

**MODALITES THERAPEUTIQUES  
DES RUPTURES DU TENDON D'ACHILLE :  
ETUDE RETROEPECTIVE A PROPOS DE 38 CAS**

**THÈSE**

*Présentée et soutenue publiquement le :.....*

**PAR**

**Mr. Redouane HANI**

*Né le 10 Octobre 1987 à Karia ba Mohammed*

*Médecin Interne du CHU Ibn Sina Rabat*

**Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine**

**MOTS CLES:** Tendon d'Achille – Rupture – Sous cutanée – Plaie – Traitement.

**JURY**

**Mr. A. EL BARDOUNI**

Professeur de Traumatologie Orthopédie

**Mr. M. KHARMAZ**

Professeur de Traumatologie Orthopédie

**Mr. M. MAHFOUD**

Professeur de Traumatologie Orthopédie

**Mr. F. ISMAEL**

Professeur de Traumatologie Orthopédie

**PRESIDENT**

**RAPPORTEUR**

**JUGES**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك

أنت العليم الحكيم

بِسْمِ اللَّهِ  
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة: الآية 31



**UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT**

**DOYENS HONORAIRES :**

- 1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ**  
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI

ADMINISTRATION :

- Doyen : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI  
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines  
Professeur Mohammed JIDDANE  
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération  
Professeur Ali BENOMAR  
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie  
Professeur Yahia CHERRAH  
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

PROFESSEURS :

Mars, Avril et Septembre 1980

1. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie

Mai et Octobre 1981

2. Pr. HAMANI Ahmed\* Cardiologie  
3. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire  
4. Pr. TAOBANE Hamid\* Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

5. Pr. ABROUQ Ali\* Oto-Rhino-Laryngologie  
6. Pr. BENOMAR M'hammed Chirurgie-Cardio-Vasculaire  
7. Pr. BENSOUA Mohamed Anatomie  
8. Pr. BENOSMAN Abdellatif Chirurgie Thoracique  
9. Pr. LAHBABI Naïma ép. AMRANI Physiologie

Novembre 1983

10. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir\* Pneumo-phtisiologie  
11. Pr. BELLAKHDAR Fouad Neurochirurgie  
12. Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI Rhumatologie

#### Décembre 1984

- |                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 13. Pr. BOUCETTA Mohamed*            | Neurochirurgie          |
| 14. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil | Radiothérapie           |
| 15. Pr. MAAOUNI Abdelaziz            | Médecine Interne        |
| 16. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi         | Anesthésie -Réanimation |
| 17. Pr. NAJI M'Barek *               | Immuno-Hématologie      |
| 18. Pr. SETTAF Abdellatif            | Chirurgie               |

#### Novembre et Décembre 1985

- |   |   |
|---|---|
| 19. Pr. BENJELLOUN Halima                 | Cardiologie                               |
| 20. Pr. BENSALD Younes                    | Pathologie Chirurgicale                   |
| 21. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa | Neurologie                                |
| 22. Pr. IHRAI Hssain *                    | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale |
| 23. Pr. IRAQI Ghali                       | Pneumo-phtisiologie                       |

#### Janvier, Février et Décembre 1987

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 24. Pr. AJANA Ali                        | Radiologie                   |
| 25. Pr. AMMAR Fanid                      | Pathologie Chirurgicale      |
| 26. Pr. CHAHED OUZZANI Houria ép.TAOBANE | Gastro-Entérologie           |
| 27. Pr. EL FASSY FIHRI Mohamed Taoufiq   | Pneumo-phtisiologie          |
| 28. Pr. EL HAITEM Naïma                  | Cardiologie                  |
| 29. Pr. EL MANSOURI Abdellah*            | Chimie-Toxicologie Expertise |
| 30. Pr. EL YAACOUBI Moradh               | Traumatologie Orthopédie     |
| 31. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah         | Gastro-Entérologie           |
| 32. Pr. LACHKAR Hassan                   | Médecine Interne             |
| . Pr. YAHYAOUI Mohamed                   | Neurologie                   |

#### Décembre 1988

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 34. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib | Chirurgie Pédiatrique    |
| 35. Pr. DAFIRI Rachida              | Radiologie               |
| 36. Pr. FAIK Mohamed                | Urologie                 |
| 37. Pr. HERMAS Mohamed              | Traumatologie Orthopédie |
| . Pr. TOLOUNE Farida*               | Médecine Interne         |

#### Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 39. Pr. ADNAOUI Mohamed            | Médecine Interne         |
| 40. Pr. AOUNI Mohamed              | Médecine Interne         |
| 41. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali | Cardiologie              |
| 42. Pr. CHAD Bouziane              | Pathologie Chirurgicale  |
| 43. Pr. CHKOFF Rachid              | Pathologie Chirurgicale  |
| 44. Pr. HACHIM Mohammed*           | Médecine-Interne         |
| 45. Pr. KHARBACH Aïcha             | Gynécologie -Obstétrique |
| 46. Pr. MANSOURI Fatima            | Anatomie-Pathologique    |
| 47. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda | Neurologie               |
| 48. Pr. SEDRATI Omar*              | Dermatologie             |
| 49. Pr. TAZI Saoud Anas            | Anesthésie Réanimation   |

Février Avril Juillet et Décembre 1991

50.	Pr. AL HAMANY Zaïtounia	Anatomie-Pathologique
51.	Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation
52.	Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM	Néphrologie
53.	Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
54.	Pr. BENABDELLAH Chahrazad	Hématologie
55.	Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif	Chirurgie Générale
56.	Pr. BENSOU DA Yahia	Pharmacie galénique
57.	Pr. BERRAHO Amina	Ophtalmologie
58.	Pr. BEZZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique
59.	Pr. CHABRAOUI Layachi	Biochimie et Chimie
60.	Pr. CHANA El Houssaine*	Ophtalmologie
61.	Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie
62.	Pr. CHOKAIRI Omar	Histologie Embryologie
63.	Pr. JANATI Idrissi Mohamed*	Chirurgie Générale
64.	Pr. KHATTAB Mohamed	Pédiatrie
65.	Pr. OUAALINE Mohammed*	Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
66.	Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH	Pharmacologie
67.	Pr. TAOUFIK Jamal	Chimie thérapeutique

Décembre 1992

68.	Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale
69.	Pr. BENOUDA Amina	Microbiologie
70.	Pr. BENSOU DA Adil	Anesthésie Réanimation
71.	Pr. BOUJIDA Mohamed Najib	Radiologie
72.	Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza	Gastro-Entérologie
73.	Pr. CHRAIBI Chafiq	Gynécologie Obstétrique
74.	Pr. DAOUDI Rajae	Ophtalmologie
75.	Pr. DEHAYNI Mohamed*	Gynécologie Obstétrique
76.	Pr. EL HADDOURY Mohamed	Anesthésie Réanimation
77.	Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
78.	Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
79.	Pr. GHAFIR Driss*	Médecine Interne
80.	Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
81.	Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine	Gynécologie Obstétrique
82.	Pr. TAGHY Ahmed	Chirurgie Générale
83.	Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

Mars 1994

84.	Pr. AGNAOU Lahcen	Ophtalmologie
85.	Pr. AL BAROUDI Saad	Chirurgie Générale
86.	Pr. BENCHERIFA Fatiha	Ophtalmologie
87.	Pr. BENJAAFAR Nouredine	Radiothérapie

88. Pr. BENJELLOUN Samir	Chirurgie Générale
89. Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
90. Pr. CAOUI Malika	Biophysique
91. Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
92. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT	Gynécologie Obstétrique
93. Pr. EL AOUAD Rajae	Immunologie
94. Pr. EL BARDOUNI Ahmed	Traumato-Orthopédie
95. Pr. EL HASSANI My Rachid	Radiologie
96. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur	Médecine Interne
97. Pr. ERROUGANI Abdelkader	Chirurgie Générale
98. Pr. ESSAKALI Malika	Immunologie
99. Pr. ETTAYEBI Fouad	Chirurgie Pédiatrique
100. Pr. HADRI Larbi*	Médecine Interne
101. Pr. HASSAM Badredine	Dermatologie
102. Pr. IFRINE Lahssan	Chirurgie Générale
103. Pr. JELTHI Ahmed	Anatomie Pathologique
104. Pr. MAHFOUD Mustapha	Traumatologie – Orthopédie
105. Pr. MOUDENE Ahmed*	Traumatologie- Orthopédie
106. Pr. OULBACHA Said	Chirurgie Générale
107. Pr. RHRAB Brahim	Gynécologie –Obstétrique
108. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR	Dermatologie
109. Pr. SLAOUI Anas	Chirurgie Cardio-Vasculaire

#### Mars 1994

110. Pr. ABBAR Mohamed*	Urologie
111. Pr. ABDELHAK M'barek	Chirurgie – Pédiatrique
112. Pr. BELAIDI Halima	Neurologie
113. Pr. BRAHMI Rida Slimane	Gynécologie Obstétrique
114. Pr. BENTAHILA Abdelali	Pédiatrie
115. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali	Gynécologie – Obstétrique
116. Pr. BERRADA Mohamed Saleh	Traumatologie – Orthopédie
117. Pr. CHAMI Ilham	Radiologie
118. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae	Ophtalmologie
119. Pr. EL ABBADI Najja	Neurochirurgie
120. Pr. HANINE Ahmed*	Radiologie
121. Pr. JALIL Abdelouahed	Chirurgie Générale
122. Pr. LAKHDAR Amina	Gynécologie Obstétrique
123. Pr. MOUANE Nezha	Pédiatrie

#### Mars 1995

124. Pr. ABOUQUAL Redouane	Réanimation Médicale
125. Pr. AMRAOUI Mohamed	Chirurgie Générale
126. Pr. BAIDADA Abdelaziz	Gynécologie Obstétrique
127. Pr. BARGACH Samir	Gynécologie Obstétrique

128. Pr. BEDDOUCHE Amoqrane*	Urologie
129. Pr. BENAZZOUZ Mustapha	Gastro-Entérologie
130. Pr. CHAARI Jilali*	Médecine Interne
131. Pr. DIMOU M'barek*	Anesthésie Réanimation
132. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine*	Anesthésie Réanimation
133. Pr. EL MESNAOUI Abbas	Chirurgie Générale
134. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila	Oto-Rhino-Laryngologie
135. Pr. FERHATI Driss	Gynécologie Obstétrique
136. Pr. HASSOUNI Fadil	Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
137. Pr. HDA Abdelhamid*	Cardiologie
138. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed	Urologie
139. Pr. IBRAHIMY Wafaa	Ophtalmologie
140. Pr. MANSOURI Aziz	Radiothérapie
141. Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia	Ophtalmologie
142. Pr. SEFIANI Abdelaziz	Génétique
143. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali	Réanimation Médicale

#### Décembre 1996

144. Pr. AMIL Touriya*	Radiologie
145. Pr. BELKACEM Rachid	Chirurgie Pédiatrie
146. Pr. BOULANOVAR Abdelkrim	Ophtalmologie
147. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan	Chirurgie Générale
148. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*	Parasitologie
149. Pr. GAOUZI Ahmed	Pédiatrie
150. Pr. MAHFOUDI M'barek*	Radiologie
151. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid	Chirurgie Générale
152. Pr. MOHAMMADI Mohamed	Médecine Interne
153. Pr. MOULINE Soumaya	Pneumo-phtisiologie
154. Pr. OUADGHIRI Mohamed	Traumatologie-Orthopédie
155. Pr. OUZEDDOUN Naima	Néphrologie
156. Pr. ZBIR EL Mehdi*	Cardiologie

#### Novembre 1997

157. Pr. ALAMI Mohamed Hassan	Gynécologie-Obstétrique
158. Pr. BEN AMAR Abdesselem	Chirurgie Générale
159. Pr. BEN SLIMANE Lounis	Urologie
160. Pr. BIROUK Nazha	Neurologie
161. Pr. CHAOUIR Souad*	Radiologie
162. Pr. DERRAZ Said	Neurochirurgie
163. Pr. ERREIMI Naima	Pédiatrie
164. Pr. FELLAT Nadia	Cardiologie
165. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra	Radiologie
166. Pr. HAIMEUR Charki*	Anesthésie Réanimation
167. Pr. KADDOURI Nouredine	Chirurgie Pédiatrique

168. Pr. KANOUNI NAWAL	Physiologie
169. Pr. KOUTANI Abdellatif	Urologie
170. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid	Chirurgie Générale
171. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ	Pédiatrie
172. Pr. NAZI M'barek*	Cardiologie
173. Pr. OUAHABI Hamid*	Neurologie
174. Pr. TAOUFIQ Jallal	Psychiatrie
175. Pr. YOUSFI MALKI Mounia	Gynécologie Obstétrique

#### Novembre 1998

176. Pr. AFIFI RAJAA	Gastro-Entérologie
177. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*	Pneumo-phtisiologie
178. Pr. ALOUANE Mohammed*	Oto-Rhino-Laryngologie
179. Pr. BENOMAR ALI	Neurologie
180. Pr. BOUGTAB Abdesslam	Chirurgie Générale
181. Pr. ER RIHANI Hassan	Oncologie Médicale
182. Pr. EZZAITOUNI Fatima	Néphrologie
183. Pr. KABBAJ Najat	Radiologie
184. Pr. LAZRAK Khalid ( M)	Traumatologie Orthopédie

#### Novembre 1998

185. Pr. BENKIRANE Majid*	Hématologie
186. Pr. KHATOURI ALI*	Cardiologie
187. Pr. LABRAIMI Ahmed*	Anatomie Pathologique

#### Janvier 2000

188. Pr. ABID Ahmed*	Pneumophtisiologie
189. Pr. AIT OUMAR Hassan	Pédiatrie
190. Pr. BENCHERIF My Zahid	Ophtalmologie
191. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd	Pédiatrie
192. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine	Pneumo-phtisiologie
193. Pr. CHAOUI Zineb	Ophtalmologie
194. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer	Chirurgie Générale
195. Pr. ECHARRAB El Mahjoub	Chirurgie Générale
196. Pr. EL FTOUH Mustapha	Pneumo-phtisiologie
197. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*	Neurochirurgie
198. Pr. EL OTMANY Azzedine	Chirurgie Générale
199. Pr. GHANNAM Rachid	Cardiologie
200. Pr. HAMMANI Lahcen	Radiologie
201. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim	Anesthésie-Réanimation
202. Pr. ISMAILI Hassane*	Traumatologie Orthopédie
203. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss	Gastro-Entérologie
204. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*	Anesthésie-Réanimation
205. Pr. TACHINANTE Rajae	Anesthésie-Réanimation
206. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida	Médecine Interne

#### Novembre 2000

207. Pr. AIDI Saadia	Neurologie
208. Pr. AIT OURHROUI Mohamed	Dermatologie
209. Pr. AJANA Fatima Zohra	Gastro-Entérologie

210. Pr. BENAMR Said	Chirurgie Générale
211. Pr. BENCHEKROUN Nabiha	Ophtalmologie
212. Pr. CHERTI Mohammed	Cardiologie
213. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma	Anesthésie-Réanimation
214. Pr. EL HASSANI Amine	Pédiatrie
215. Pr. EL IDGHIRI Hassan	Oto-Rhino-Laryngologie
216. Pr. EL KHADER Khalid	Urologie
217. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*	Rhumatologie
218. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
219. Pr. HSSAIDA Rachid*	Anesthésie-Réanimation
220. Pr. LACHKAR Azzouz	Urologie
221. Pr. LAHLOU Abdou	Traumatologie Orthopédie
222. Pr. MAFTAH Mohamed*	Neurochirurgie
223. Pr. MAHASSINI Najat	Anatomie Pathologique
224. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae	Pédiatrie
225. Pr. NASSIH Mohamed*	Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
226. Pr. ROUIMI Abdelhadi	Neurologie

#### Décembre 2001

227. Pr. ABABOU Adil	Anesthésie-Réanimation
228. Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
229. Pr. BELMEKKI Mohammed	Ophtalmologie
230. Pr. BENABDELJLIL Maria	Neurologie
231. Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
232. Pr. BENAMOR Jouda	Pneumo-phtisiologie
233. Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie
234. Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
235. Pr. BENOUACHANE Thami	Pédiatrie
236. Pr. BENYOUSSEF Khalil	Dermatologie
237. Pr. BERRADA Rachid	Gynécologie Obstétrique
238. Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie
239. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
240. Pr. BOUHOUCHE Rachida	Cardiologie
241. Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
242. Pr. CHAT Latifa	Radiologie
243. Pr. CHELLAOUI Mounia	Radiologie
244. Pr. DAALI Mustapha*	Chirurgie Générale
245. Pr. DRISSE Sidi Mourad*	Radiologie
246. Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
247. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
248. Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique
249. Pr. EL MOUSSAIF Hamid	Ophtalmologie
250. Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
251. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil	Radiologie

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 252. Pr. ETTAIR Said                | Pédiatrie                         |
| 253. Pr. GAZZAZ Miloudi*            | Neuro-Chirurgie                   |
| 254. Pr. GOURINDA Hassan            | Chirurgie-Pédiatrique             |
| 255. Pr. HRORA Abdelmalek           | Chirurgie Générale                |
| 256. Pr. KABBAJ Saad                | Anesthésie-Réanimation            |
| 257. Pr. KABIRI EL Hassane*         | Chirurgie Thoracique              |
| 258. Pr. LAMRANI Moulay Omar        | Traumatologie Orthopédie          |
| 259. Pr. LEKEHAL Brahim             | Chirurgie Vasculaire Périphérique |
| 260. Pr. MAHASSIN Fattouma*         | Médecine Interne                  |
| 261. Pr. MEDARHRI Jalil             | Chirurgie Générale                |
| 262. Pr. MIKDAME Mohammed*          | Hématologie Clinique              |
| 263. Pr. MOHSINE Raouf              | Chirurgie Générale                |
| 264. Pr. NOUINI Yassine             | Urologie                          |
| 265. Pr. SABBAH Farid               | Chirurgie Générale                |
| 266. Pr. SEFIANI Yasser             | Chirurgie Vasculaire Périphérique |
| 267. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia | Pédiatrie                         |

#### Décembre 2002

- |   |   |
|---|---|
| 268. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*         | Anatomie Pathologique                   |
| 269. Pr. AMEUR Ahmed *                    | Urologie                                |
| 270. Pr. AMRI Rachida                     | Cardiologie                             |
| 271. Pr. AOURARH Aziz*                    | Gastro-Entérologie                      |
| 272. Pr. BAMOU Youssef *                  | Biochimie-Chimie                        |
| 273. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*             | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |
| 274. Pr. BENZEKRI Laila                   | Dermatologie                            |
| 275. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*               | Gastro-Entérologie                      |
| 276. Pr. BERNOUSSI Zakiya                 | Anatomie Pathologique                   |
| 277. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya          | Psychiatrie                             |
| 278. Pr. CHOHO Abdelkrim *                | Chirurgie Générale                      |
| 279. Pr. CHKIRATE Bouchra                 | Pédiatrie                               |
| 280. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair | Chirurgie Pédiatrique                   |
| 281. Pr. EL BARNOUSSI Leila               | Gynécologie Obstétrique                 |
| 282. Pr. EL HAOURI Mohamed *              | Dermatologie                            |
| 283. Pr. EL MANSARI Omar*                 | Chirurgie Générale                      |
| 284. Pr. ES-SADEL Abdelhamid              | Chirurgie Générale                      |
| 285. Pr. FILALI ADIB Abdelhai             | Gynécologie Obstétrique                 |
| 286. Pr. HADDOUR Leila                    | Cardiologie                             |
| 287. Pr. HAJJI Zakia                      | Ophtalmologie                           |
| 288. Pr. IKEN Ali                         | Urologie                                |
| 289. Pr. ISMAEL Farid                     | Traumatologie Orthopédie                |
| 290. Pr. JAAFAR Abdeloïhab*               | Traumatologie Orthopédie                |
| 291. Pr. KRIOUÏLE Yamina                  | Pédiatrie                               |
| 292. Pr. LAGHMARI Mina                    | Ophtalmologie                           |
| 293. Pr. MABROUK Hfid*                    | Traumatologie Orthopédie                |

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 294. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*       | Gynécologie Obstétrique  |
| 295. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*       | Cardiologie              |
| 296. Pr. NAITLHO Abdelhamid*           | Médecine Interne         |
| 297. Pr. OUJILAL Abdelilah             | Oto-Rhino-Laryngologie   |
| 298. Pr. RACHID Khalid *               | Traumatologie Orthopédie |
| 299. Pr. RAISS Mohamed                 | Chirurgie Générale       |
| 300. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha* | Pneumophtisiologie       |
| 301. Pr. RHOU Hakima                   | Néphrologie              |
| 302. Pr. SIAH Samir *                  | Anesthésie Réanimation   |
| 303. Pr. THIMOU Amal                   | Pédiatrie                |
| 304. Pr. ZENTAR Aziz*                  | Chirurgie Générale       |

### **PROFESSEURS AGREGES :**

#### **Janvier 2004**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 305. Pr. ABDELLAH El Hassan      | Ophtalmologie                             |
| 306. Pr. AMRANI Mariam           | Anatomie Pathologique                     |
| 307. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas | Oto-Rhino-Laryngologie                    |
| 308. Pr. BENKIRANE Ahmed*        | Gastro-Entérologie                        |
| 309. Pr. BENRAMDANE Larbi*       | Chimie Analytique                         |
| 310. Pr. BOUGHALEM Mohamed*      | Anesthésie Réanimation                    |
| 311. Pr. BOULAADAS Malik         | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale |
| 312. Pr. BOURAZZA Ahmed*         | Neurologie                                |
| 313. Pr. CHAGAR Belkacem*        | Traumatologie Orthopédie                  |
| 314. Pr. CHERRADI Nadia          | Anatomie Pathologique                     |
| 315. Pr. EL FENNI Jamal*         | Radiologie                                |
| 316. Pr. EL HANCHI ZAKI          | Gynécologie Obstétrique                   |
| 317. Pr. EL KHORASSANI Mohamed   | Pédiatrie                                 |
| 318. Pr. EL YOUNASSI Badreddine* | Cardiologie                               |
| 319. Pr. HACHI Hafid             | Chirurgie Générale                        |
| 320. Pr. JABOUIRIK Fatima        | Pédiatrie                                 |
| 321. Pr. KARMANE Abdelouahed     | Ophtalmologie                             |
| 322. Pr. KHABOUZE Samira         | Gynécologie Obstétrique                   |
| 323. Pr. KHARMAZ Mohamed         | Traumatologie Orthopédie                  |
| 324. Pr. LEZREK Mohammed*        | Urologie                                  |
| 325. Pr. MOUGHIL Said            | Chirurgie Cardio-Vasculaire               |
| 326. Pr. NAOUMI Asmae*           | Ophtalmologie                             |
| 327. Pr. SASSENOU ISMAIL*        | Gastro-Entérologie                        |
| 328. Pr. TARIB Abdelilah*        | Pharmacie Clinique                        |
| 329. Pr. TIJAMI Fouad            | Chirurgie Générale                        |
| 330. Pr. ZARZUR Jamila           | Cardiologie                               |

#### **Janvier 2005**

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 331. Pr. ABBASSI Abdellah      | Chirurgie Réparatrice et Plastique |
| 332. Pr. AL KANDRY Sif Eddine* | Chirurgie Générale                 |
| 333. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid   | Microbiologie                      |

334. Pr. ALLALI Fadoua	Rhumatologie
335. Pr. AMAZOUZI Abdellah	Ophtalmologie
336. Pr. AZIZ Nouredine*	Radiologie
337. Pr. BAHIRI Rachid	Rhumatologie
338. Pr. BARKAT Amina	Pédiatrie
339. Pr. BENHALIMA Hanane	Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
340. Pr. BENHARBIT Mohamed	Ophtalmologie
341. Pr. BENYASS Aatif	Cardiologie
342. Pr. BERNOUSSI Abdelghani	Ophtalmologie
343. Pr. BOUKLATA Salwa	Radiologie
344. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed	Ophtalmologie
345. Pr. DOUDOUH Abderrahim*	Biophysique
346. Pr. EL HAMZA OUI Sakina	Microbiologie
347. Pr. HAJJI Leila	Cardiologie
348. Pr. HESSISSEN Leila	Pédiatrie
349. Pr. JIDAL Mohamed*	Radiologie
350. Pr. KARIM Abdelouahed	Ophtalmologie
351. Pr. KENDOUCI Mohamed*	Cardiologie
352. Pr. LAAROUSSI Mohamed	Chirurgie Cardio-vasculaire
353. Pr. LYAGOUBI Mohammed	Parasitologie
354. Pr. NIAMANE Radouane*	Rhumatologie
355. Pr. RAGALA Abdelhak	Gynécologie Obstétrique
356. Pr. SBIHI Souad	Histo-Embryologie Cytogénétique
357. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam	Ophtalmologie
358. Pr. ZERAIDI Najia	Gynécologie Obstétrique

#### **AVRIL 2006**

400. Pr. ACHEMLAL Lahsen*	Rhumatologie
401. Pr. AKJOUJ Said*	Radiologie
402. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra	Dermatologie
403. Pr. BELMEKKI Abdelkader*	Hématologie
404. Pr. BENCHEIKH Razika	O.R.L
405 Pr. BIYI Abdelhamid*	Biophysique
406. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine	Chirurgie - Pédiatrique
431. Pr. BOULAHYA Abdellatif*	Chirurgie Cardio – Vasculaire
432. Pr. CHEIKHAOUI Younes	Chirurgie Cardio – Vasculaire
433. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas	Gynécologie Obstétrique
434. Pr. DOGHMI Nawal	Cardiologie
435. Pr. ESSAMRI Wafaa	Gastro-entérologie
436. Pr. FELLAT Ibtissam	Cardiologie
437. Pr. FAROUDY Mamoun	Anesthésie Réanimation
438. Pr. GHADOUANE Mohammed*	Urologie
439. Pr. HARMOUCHE Hicham	Médecine Interne
440. Pr. HANAFI Sidi Mohamed*	Anesthésie Réanimation
441Pr. IDRIS LAHLOU Amine	Microbiologie
442. Pr. JROUNDI Laila	Radiologie

443. Pr. KARMOUNI Tariq  
 444. Pr. KILI Amina  
 445. Pr. KISRA Hassan  
 446. Pr. KISRA Mounir  
 447. Pr. KHARCHAFI Aziz\*  
 448. Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
 449. Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
 450. Pr. MANSOURI Hamid\*  
 451. Pr. NAZIH Naoual  
 452. Pr. OUANASS Abderrazzak  
 453. Pr. SAFI Soumaya\*  
 454. Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
 431. Pr. SEFIANI Sana  
 432. Pr. SOUALHI Mouna  
 434. Pr. TELLAL Saida\*  
 435. Pr. ZAHRAOUI Rachida

Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Médecine Interne  
 Pharmacie Galénique  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 O.R.L  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Psychiatrie  
 Anatomie Pathologique  
 Pneumo – Phtisiologie  
 Biochimie  
 Pneumo – Phtisiologie

### **Octobre 2007**

436. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
 437. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid  
 438. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar \*  
 439. Pr. BAITE Abdelouahed \*  
 440. Pr. TOUATI Zakia  
 441. Pr. OUZZIF Ez zohra \*  
 442. Pr. BALOUCH Lhousaine \*  
 443. Pr. SELKANE Chakir \*  
 467. Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
 468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi \*  
 469. Pr. EL ABSI Mohamed  
 470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader \*  
 471. Pr. ACHOUR Abdessamad \*  
 472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
 450. Pr. GHARIB Noureddine  
 451. Pr. TABERKANET Mustafa \*  
 452. Pr. ISMAILI Nadia  
 476. Pr. MASRAR Azlarab  
 477. Pr. RABHI Monsef \*  
 478. Pr. MRABET Mustapha \*  
 479. Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
 480. Pr. SEFFAR Myriame  
 481. Pr. LOUZI Lhousain \*  
 459. Pr. MRANI Saad \*  
 460. Pr. GANA Rachid  
 461. Pr. ICHOU Mohamed \*

Anesthésie réanimation  
 Anesthésier réanimation  
 Anesthésie réanimation  
 Anesthésie réanimation  
 Cardiologie  
 Biochimie  
 Biochimie  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Chirurgie cardio vasculaire  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie générale  
 Chirurgie plastique  
 Chirurgie vasculaire périphérique  
 Dermatologie  
 Hématologie biologique  
 Médecine interne  
 Médecine préventive santé publique et hygiène  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Virologie  
 Neuro chirurgie  
 Oncologie médicale

485. Pr. TACHFOUTI Samira	Ophtalmologie
486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine	Ophtalmologie
487. Pr. MELLAL Zakaria	Ophtalmologie
488. Pr. AMMAR Haddou *	ORL
489. Pr. AOUI Sarra	Parasitologie
490. Pr. TLIGUI Houssain	Parasitologie
491. Pr. MOUTAJ Redouane *	Parasitologie
470. Pr. ACHACHI Leila	Pneumo phtisiologie
471. Pr. MARC Karima	Pneumo phtisiologie
494. Pr. BENZIANE Hamid *	Pharmacie clinique
495. Pr. CHERKAOUI Naoual *	Pharmacie galénique
496. Pr. EL OMARI Fatima	Psychiatrie
497. Pr. MAHI Mohamed *	Radiologie
498. Pr. RADOUANE Bouchaib *	Radiologie
499. Pr. KEBDANI Tayeb	Radiothérapie
478. Pr. SIFAT Hassan *	Radiothérapie
479. Pr. HADADI Khalid *	Radiothérapie
480. Pr. ABIDI Khalid	Réanimation médicale
481. Pr. MADANI Naoufel	Réanimation médicale
482. Pr. TANANE Mansour *	Traumatologie orthopédie
483. Pr. AMHAJJI Larbi *	Traumatologie orthopédie

### **Décembre 2008**

484. Pr TAHIRI My El Hassan*	Chirurgie Générale
485. Pr ZOUBIR Mohamed*	Anesthésie Réanimation

### **Mars 2009**

486. Pr. BJIJOU Younes	Anatomie
487. Pr. AZENDOUR Hicham *	Anesthésie Réanimation
488. Pr. BELYAMANI Lahcen *	Anesthésie Réanimation
489. Pr. BOUHSAIN Sanae *	Biochimie
490. Pr. OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
491. Pr. LAMSAOURI Jamal *	Chimie Thérapeutique
492. Pr. MARMADE Lahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
493. Pr. AMAHZOUNE Brahim *	Chirurgie Cardio-vasculaire
494. Pr. AIT ALI Abdelmounaim *	Chirurgie Générale
495. Pr. BOUNAIM Ahmed *	Chirurgie Générale
496. Pr. EL MALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
497. Pr. MSSROURI Rahal	Chirurgie Générale
498. Pr. CHTATA Hassan Toufik *	Chirurgie Vasculaire Périphérique
499. Pr. BOUI Mohammed *	Dermatologie
500. Pr. KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
501. Pr. FATHI Khalid	Gynécologie obstétrique
502. Pr. MESSAOUDI Nezha *	Hématologie biologique

503. Pr. CHAKOUR Mohammed *	Hématologie biologique
504. Pr. DOGHMI Kamal *	Hématologie clinique
505. Pr. ABOUZAHIR Ali *	Médecine interne
506. Pr. ENNIBI Khalid *	Médecine interne
507. Pr. EL OUENNASS Mostapha	Microbiologie
508. Pr. ZOUHAIR Said*	Microbiologie
509. Pr. L'kassimi Hachemi*	Microbiologie
510. Pr. AKHADDAR Ali *	Neuro-chirurgie
511. Pr. AIT BENHADDOU El hachmia	Neurologie
512. Pr. AGADR Aomar *	Pédiatrie
513. Pr. KARBOUBI Lamyia	Pédiatrie
514. Pr. MESKINI Toufik	Pédiatrie
515. Pr. KABIRI Meryem	Pédiatrie
516. Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *	Pneumo-phtisiologie
517. Pr. BASSOU Driss *	Radiologie
518. Pr. ALLALI Nazik	Radiologie
519. Pr. NASSAR Ittimade	Radiologie
520. Pr. HASSIKOU Hasna *	Rhumatologie
521. Pr. AMINE Bouchra	Rhumatologie
522. Pr. BOUSSOUGA Mostapha *	Traumatologie orthopédique
523. Pr. KADI Said *	Traumatologie orthopédique

### **Octobre 2010**

524. Pr. AMEZIANE Taoufiq*	Médecine interne
525. Pr. ERRABIH Ikram	Gastro entérologie
526. Pr. MOSADIK Ahlam	Anesthésie Réanimation
527 Pr. ALILOU Mustapha	Anesthésie réanimation
528. Pr. KANOUNI Lamyia	Radiothérapie
529. Pr. EL KHARRAS Abdennasser*	Radiologie
530. Pr. DARBI Abdellatif*	Radiologie
531. Pr. EL HAFIDI Naima	Pédiatrie
532. Pr. MALIH Mohamed*	Pédiatrie
533. Pr. BOUSSIF Mohamed*	Médecine aérologique
534. Pr. EL MAZOUZ Samir	Chirurgie plastique et réparatrice
535. Pr. DENDANE Mohammed Anouar	Chirurgie pédiatrique
536. Pr. EL SAYEGH Hachem	Urologie
537. Pr. MOUJAHID Mountassir*	Chirurgie générale
538. Pr. BOUAITY Brahim*	ORL
539. Pr. LEZREK Mounir	Ophtalmologie
540. Pr. NAZIH Mouna*	Hématologie
541. Pr. LAMALMI Najat	Anatomie pathologique
542 .Pr. ZOUAIDIA Fouad	Anatomie pathologique
543. Pr. BELAGUID Abdelaziz	Physiologie
544 .Pr. DAMI Abdellah*	Biochimie chimie
545. Pr. CHADLI Mariama*	Microbiologie

*\* Enseignants Militaires*

**ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES**

*PROFESSEURS*

1.	Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
2.	Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie
3.	Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
4.	Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
5.	Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
6.	Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
7.	Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
8.	Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
9.	Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie
10.	Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
11.	Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
12.	Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
13.	Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootecnie
14.	Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
15.	Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
16.	Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biotechnologie
17.	Pr. KABBAJ Ouafae	Biochimie
18.	Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
19.	Pr. REDHA Ahlam	Biochimie
20.	Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE M <sup>ed</sup>	Chimie Organique
21.	Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
22.	Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
23.	Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique



*Dédicaces*

*A Allah*

*Tout puissant*

*Qui m'a inspiré*

*Qui m'a guidé dans le bon chemin*

*Je vous dois ce que je suis devenu*

*Louanges et remerciements*

*Pour votre clémence et miséricorde*

*A mon très cher père*

*Mr. HANI ABDELLEAH*

*Le grand militant, qui a toujours été un exemple pour ses enfants, qui m'a toujours poussé à me surpasser dans tout ce que j'entreprend, qui m'a transmis cette rage de vaincre et la faim de savoir.*

*Celui qui a été ma source de motivation, le moteur de mes ambitions, qui m'a appris que le savoir est une richesse que nul ne peut voler.*

*Je te serai cher père reconnaissant toute ma vie, pour tout le mal que tu t'es donné pour moi à chaque étape de ma vie, pour ta patience et ton amour.*

*J'espère être l'homme et le fils que tu as voulu que je sois, et je m'efforcerai d'être digne de ce que tu aurais souhaité que je sois.*

*Ce titre de Docteur en Médecine je le porterai fièrement et je te le dédie tout particulièrement.*

*A ma chère mère*

*Mme. HAKEM SOUMIA*

الجنة تحت أقدام الأمهات

*Pour l'affection, la tendresse et l'amour dont tu m'a toujours entouré,*

*Pour le sacrifice et le dévouement dont tu as toujours fait preuve,*

*Pour l'encouragement sans limites que tu ne cesses de manifester.*

*Aucun mot, aucune phrase ne peut exprimer mes sentiments profonds d'amour, de respect et de reconnaissance.*

*Que ce modeste travail soit un début de mes récompenses envers toi.*

*Puisse le grand puissant te donner bonne santé et longue vie...*

*A mes chers frères :*

*YASSER ET YOUSSEF*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et du soutien que vous m'avez toujours donné.*

*Je vous remercie énormément pour votre soutien et j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon affection pour vous.*

*Que Dieu vous protège et consolide les liens sacrés qui nous unissent.*

*A la mémoire de mon grand père,  
symbole de sagesse et de bonté.*

*Votre image et votre sourire étaient et resteront  
toujours devant mes yeux,*

*J'aurais tant souhaité vous avoir à mes côtés,  
mais Dieu en a voulu autrement.*

*Que ce travail soit une prière  
pour le repos de votre âme*

*A mes grands mères*

*Ces quelques lignes ne sauraient exprimer toute  
l'affection et tout l'amour que je vous dois.*

*Que dieu vous préserve et vous accorde santé et prospérité.*

*A mes tantes et mes oncles*

*Je vous remercie pour tous les moments de joie  
et de fêtes que nous avons partagé,*

*Veillez trouver dans ce modeste travail  
l'expression de mon affection la plus sincère.*

*A mes cousins et cousines*

*En gage de témoignage de mes sentiments et nos souvenirs partagés,  
je vous dédie ce travail et vous souhaite beaucoup de bonheur.*

*Aux familles*

*HANI*

*et*

*HAKEM*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect  
le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*Avec tous mes vœux de bonheur et santé.*

*A mes chers amis*

*Amine ,Mounir , Benaissi, Brahim, Yasser, Guenag, Zarrouki,  
Lhabib, Mohamed, Abdelkader, Fouad, Ali , Ahmad, Hannaoui, Jawad,  
Said, Azzouz, Rotbi, Rachid, Borahma, Omar, Boutahri, Abdelwahed,  
Souhail, Abdessamad, Younes, Karim, Boutayna, Majda, Narjis.....*

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères  
pour vous exprimer mon affection et mes pensées,  
vous êtes pour moi des frères et sœurs et des amis  
sur qui je peux compter.*

*A tous les membres de l'AMIR et en particulier  
à mes collègues de la promotion 2011.*

*Je vous dédie ce travail.*

*A tous ceux qui me sont trop chers  
et que j'ai omis de citer.*

*A tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin  
à l'élaboration de ce travail.*

*A tous mes maîtres de l'enseignement primaire,  
de l'enseignement secondaire, et de l'enseignement supérieur,*

*En témoignage de mon affection et respect*



*Remerciements*

*A notre maître et Président de thèse*  
*Monsieur le professeur E.L. BARDOUNI Ahmad*  
*Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie*

*Vous avez aimablement accepté de présider le jury de cette thèse, nous en sommes touchés.*

*Lors de nos années d'études universitaires, nous avons eu la chance de compter parmi vos étudiants; nous avons ainsi pu apprécier la clarté et la précision de l'enseignement que vous nous avez dispensé.*

*Avec tout le respect que nous vous devons, veuillez trouvez ici, l'expression de notre profond respect et nos vifs remerciements.*

*A notre maître et Rapporteur de thèse*  
*Monsieur le professeur Mohammed KHARMAZ*  
*Professeur agrégé de Traumatologie Orthopédie*

*Vous avez bien voulu nous confier ce travail riche d'intérêt et nous guider à chaque étape de sa réalisation.*

*Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles.*

*Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre gentillesse méritent toute admiration.*

*Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.*

*A notre maître et juge de thèse*  
*Monsieur le professeur MUSTAPHA MAHFOUD*  
*Professeur agrégé de traumatologie orthopédie*

*Vous nous avez honorés d'accepter avec grande sympathie de siéger  
parmi notre jury de thèse.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre estime et notre  
considération.*

*A mon maitre et juge de thèse*  
*Monsieur le professeur FARID ISMAËL*  
*Professeur agrégé de traumatologie orthopédie*

*Vous m'avez confié ce travail et guidé dans son élaboration,  
j'ai trouvé auprès de vous le meilleur accueil et la meilleure  
compréhension.*

*C'est ici pour moi, cher maitre l'occasion de vous témoigner ma  
gratitude et ma reconnaissance pour votre accueil bienveillant*

*A mon ami et collaborateur*  
*Le docteur CHETTO MOHAMMED*  
*Résidant de traumatologie orthopédie*

*Vous avez toujours manifesté à mon égard une grande disponibilité en dépit de vos obligations professionnelles.*

*Je vous prie de lire dans ces lignes l'expression de ma grande reconnaissance, de mon estime et de mon profond respect.*



# *Sommaire*

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	3
I- OBJECTIFS DE L'ETUDE .....	4
II- CRITERES D'INCLUSION .....	4
III -CRITERES D'EXCLUSION .....	4
IV- FICHE D'EXPLOITATION .....	5
<b>RESULTATS</b> .....	26
I.EPIDEMIOLOGIE .....	27
A.Fréquence .....	27
B.Age .....	28
C.Sexe .....	29
D.Lésions ouvertes .....	29
E.Côté atteint .....	29
F.Circonstances de la rupture .....	30
G.Antécédents.....	31
II.DIAGNOSTIC .....	32
A.Le délai .....	32
B.L'examen clinique.....	32
C. Paraclinique.....	33
III.TRAITEMENT .....	34
A.Anesthésie .....	34
B. Garrot pneumatique .....	34
C. Position du malade .....	34
D. Voie d'abord .....	34
E. Exploration chirurgicale.....	34

F. Techniques chirurgicales.....	35
G. Suites opératoires .....	35
H. Rééducation.....	36
<b>IV.COMPLICATIONS</b> .....	<b>36</b>
A. Cutanées.....	36
B. Ruptures itératives .....	36
C. Douleurs résiduelles .....	36
<b>V.RESULTATS FONCTIONNELS</b> .....	<b>37</b>
A. L'état cutané local.....	37
B. La reprise des activités .....	37
C. La manœuvre de Thompson .....	38
D. L'amyotrophie du mollet .....	38
E. L'appui monopodal .....	38
F. Mobilité de l'articulation tibio-tarsienne.....	38
G. satisfaction du patient.....	39
H. Classification des résultats selon le score de McComis .....	39
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>49</b>
<b>I .RAPPELS</b> .....	<b>50</b>
A. Anatomie et biomécanique .....	50
1. Anatomie macroscopique.....	50
a. Constitution.....	50
i. Origine.....	50
ii. Trajet .....	52
iii. Terminaison.....	52

b. Rapports.....	53
i. Gaines et bourses .....	53
ii. A travers les gaines et les bourses .....	54
c. Vascularisation.....	58
d. Innervation.....	61
2. Histologie.....	62
3. Propriétés biomécaniques.....	63
B. Diagnostic positif .....	66
1. Clinique .....	66
a. Interrogatoire.....	66
b. Examen clinique.....	67
2. Imagerie .....	72
a. Radiographie standard .....	72
b. Echographie .....	73
c. Imagerie par résonance magnétique.....	75
C. Diagnostic étiologique .....	78
D. Diagnostics différentiels .....	83
1. Ruptures partielles.....	83
2. Desinsertion du jumeau interne .....	84
E. Traitement .....	85
1. Traitement non chirurgical .....	85
a. Traitement orthopédique .....	85
b. Traitement fonctionnel .....	87
2. Traitement chirurgical.....	88
a. Chirurgie à ciel ouvert:.....	89

i. Technique .....	89
ii Immobilisation.....	106
iii. Rééducation .....	109
iv. Avantages .....	114
v. Inconvénients .....	114
b. Ténorrhaphie percutanée.....	114
i. Technique de Ma et Griffith.....	115
ii. Technique de Nada .....	116
iii. Technique d'Aldam.....	117
iv. Technique de Delponte utilisant le« Tenolig» .....	117
c. Chirurgie mini-invasive.....	120
i. Technique de Park .....	121
ii. Technique d'Assai utilisant l'(Achillon®) .....	121
F. Complications.....	125
1. Complications précoces.....	125
2. Complications tardives .....	126
G. Perspectives d'avenir .....	128
1.La thérapie cellulaire.....	128
2.Thérapie génique et facteurs de croissance.....	128
II. ANALYSE DES RESULTATS.....	129
A.Fréquence :.....	129
B.Age :.....	130
C.Sexe :.....	131
D.Circonstances de la rupture: .....	131
E.Antécédents .....	132

F.Côté atteint: .....	133
F. Diagnostic:.....	134
G.Méthodes thérapeutiques :.....	134
III. COMPLICATIONS: .....	137
1. Complications cutanées et infectieuses:.....	137
2. Rupture itérative:.....	137
3. Atteinte du nerf sural :.....	137
4. Complications trombo-emboliques :.....	138
5. Douleurs résiduelles:.....	138
IV. RESULTATS FONCTIONNELS: .....	140
1. Le délai de reprise de travail : .....	140
2. La reprise du sport:.....	141
3. L'amyotrophie: .....	142
4. L'appui monopodal :.....	143
5. Les mobilités articulaires: .....	144
<b>CONCLUSION</b> .....	145
<b>RESUMES</b> .....	145
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	145

## Liste des *abréviations*

<b>AS</b>	: Accident de sport
<b>AT</b>	: Accident de travail
<b>AVP</b>	: Accident de la voie publique
<b>CPL</b>	: Court péronier latéral
<b>F</b>	: Féminin
<b>M</b>	: Masculin
<b>Fig</b>	: Figure
<b>J</b>	: Jour
<b>RX</b>	: Radiographie standard
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance Magnétique.
<b>Moy</b>	: Moyen
<b>Obs</b>	: Observation
<b>Nbre</b>	: Nombre
<b>RAS</b>	: Rien à signaler



La rupture du tendon d'Achille se définit comme une solution de continuité intéressant une partie ou la totalité de sa largeur.

Le tendon d'Achille est généralement considéré comme le tendon le plus épais et le plus fort de l'organisme, sa rupture est connue depuis l'Antiquité, mais sa description princeps revient à Ambroise Paré qui, en 1575, traita le roi Charles IX pour cette lésion par repos allongé.

Son incidence a longtemps été considérée comme rare; le développement marqué des activités sportives et de loisir l'a vue considérablement augmenter actuellement dans le monde et dans notre pays où il s'agissait autrefois de section par objet tranchant, selon les enquêtes épidémiologiques, avec une prédominance masculine entre 30 et 50 ans.

Elles sont le plus souvent la conséquence des lésions dégénératives dues aux microtraumatismes et aux surmenages tendineux liés presque toujours au sport et à l'hyperactivité.

Si le diagnostic de la lésion est aisé, son traitement prête aujourd'hui encore à controverse. De nouvelles études parues dans la littérature spécialisée tendent, toutefois, à démontrer que le traitement chirurgical permet d'atteindre de meilleurs résultats, principalement chez un patient jeune et sportif. Le traitement chirurgical en phase aiguë n'est pas sans risque de complications, surtout dans les techniques traditionnelles. Dans le but de minimiser ces complications, le traitement de ces lésions a connu des progrès considérables grâce à l'avènement de méthodes thérapeutiques nouvelles tel que: le traitement fonctionnel, chirurgie percutanée et chirurgie mini invasive qui sont moins invasives.

Au Maroc, le traitement chirurgical reste le plus utilisé alors que dans les pays développés le traitement percutané prend de plus en plus sa place.



Il s'agit d'une étude rétrospective concernant 38 observations répertoriées au **Service de traumatologie et d'orthopédie de l'Hôpital Avicenne de Rabat** sur une durée de 5 ans et 6 mois entre janvier 2007 et juin 2012, avec un recul entre un minimum de 5 mois et un maximum de 5 ans et 7 mois.

### **I- OBJECTIFS DE L'ETUDE:**

Dégager les aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et post-thérapeutiques.

### **II- CRITERES D'INCLUSION:**

Les patients étaient inclus dans l'étude selon les critères suivants :

- Rupture du tendon d'Achille ;
- Récente ou ancienne ;
- Partielle ou totale ;
- Sous-cutanée ou suite à une plaie;
- Hospitalisées à l'Hôpital Avicenne de rabat entre Janvier 2007 et Juin 2012.

### **III -CRITERES D'EXCLUSION :**

Ont été exclus de l'étude les patients ayant des dossiers incomplets.

#### IV- FICHE D'EXPLOITATION:

**Référence:**

Observation N°:

Ordre N° :

Date d'entrée :

Date de sortie :

Nom: Prénom:

Age:

Sexe:

<b>A.T.C.D.:</b>	Tendinopathie	<input type="checkbox"/>	Hypercholéstérolémie	<input type="checkbox"/>
	Corticothérapie	<input type="checkbox"/>	Fluoroquinolones	<input type="checkbox"/>
	Rupture	<input type="checkbox"/>	Traumatisme	<input type="checkbox"/>

Activité sportive:

<b>Coté atteint:</b>	Droit	<input type="checkbox"/>
	Gauche	<input type="checkbox"/>
	Bilatéral	<input type="checkbox"/>

<b>Circonstances de l'accident:</b>	Accident de sport	<input type="checkbox"/>
	Accident de travail	<input type="checkbox"/>
	Accident domestique	<input type="checkbox"/>
	Traumatisme	<input type="checkbox"/>
	Chute	<input type="checkbox"/>

<b>Délai entre la rupture et le diagnostic :</b>	Moins de 8 jours	<input type="checkbox"/>
	Plus de 8 jours	<input type="checkbox"/>

**Clinique :**

**Signes fonctionnels:**

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Douleur                 | <input type="checkbox"/> |
| Impotence fonctionnelle | <input type="checkbox"/> |
| Claquement              | <input type="checkbox"/> |
| Autres :                | <input type="checkbox"/> |

**Signes physiques:**

- |  |                          |     |                          |            |            |                          |
|--|--------------------------|-----|--------------------------|------------|------------|--------------------------|
| - Marche: Non                                    | <input type="checkbox"/> | Oui | <input type="checkbox"/> | Avec appui | Sans appui | <input type="checkbox"/> |
| - Diastasis                                      |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Ecchymoses                                     |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Œdème  |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Plaie  |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Encoche à la palpation sur le trajet du tendon |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Manœuvre de Thompson Campbell                  |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Signe de Brunet Guedj                          |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Appui monopodale                               |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Troubles neurologiques                         |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Troubles vasculaires                           |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |
| - Autres :                                       |                          |     |                          |            |            | <input type="checkbox"/> |

**Para clinique:**

- |                                    |           |                          |
|------------------------------------|-----------|--------------------------|
| - Radio standard:                  | Faite     | <input type="checkbox"/> |
|                                    | Non faite | <input type="checkbox"/> |
|                                    | Résultats | <input type="checkbox"/> |
| - Echographie du tendon d'Achille: | Faite     | <input type="checkbox"/> |
|                                    | Non faite | <input type="checkbox"/> |

		Résultats :	<input type="checkbox"/>
-IRM:	Faite	<input type="checkbox"/>	
	Non faite	<input type="checkbox"/>	
	Résultats :	<input type="checkbox"/>	
<b>Intervention chirurgicale :</b>			
- Anesthésie	Générale	<input type="checkbox"/>	
	Rachianesthésie	<input type="checkbox"/>	
	Bloc du membre inférieur	<input type="checkbox"/>	
- Installation :	Décubitus ventral	<input type="checkbox"/>	
	Décubitus dorsal	<input type="checkbox"/>	
	Décubitus latéral	<input type="checkbox"/>	
	Position équin	<input type="checkbox"/>	
	Garrot	<input type="checkbox"/>	
- Voie d'abord:			
	Postérieure	<input type="checkbox"/>	
	Interne	<input type="checkbox"/>	
	Externe	<input type="checkbox"/>	
- Type de rupture:	Totale	<input type="checkbox"/>	Partielle <input type="checkbox"/>
- Lésions associées :	Fracture	<input type="checkbox"/>	Luxation <input type="checkbox"/>
	Lésions musculaires		Lésion du nerf sural
	Lésions vasculaires		Autre : .....
-Technique chirurgicale:	Suture	<input type="checkbox"/>	simple <input type="checkbox"/> Bosworth <input type="checkbox"/>
	Autres	<input type="checkbox"/>	Chigot <input type="checkbox"/>

**Suites opératoires:** ATB  Produit  Durée   
Anticoagulant  Produit   
Durée   
Immobilisation  Type  Durée   
Appui  Délai

**Rééducation:** Non   
Oui

**Recul:**

**Complications:**

- Rerupture
- Infection de la cicatrice opératoire
- Infection du site du prélèvement
- Irritation du nerf sural
- Nécrose tendineuse
- Thrombose veineuse
- Autres

**Résultats :**

- L'état cutané local :
  - Bon
  - Mauvais
- La mobilité de l'articulation tibio-tarsienne :
- L'amyotrophie :
- L'appui monopodal sur la pointe des pieds:

- La manœuvre de Thompson :

Normale ou comparable

Diminuée

Nulle

- Reprise de l'activité professionnelle:

Oui Délai:

Non

- Reprise des activités sportives:

Oui  Niveau: Délai :

Non

- Satisfaction du patient:

- Une évaluation globale des résultats fonctionnels selon le score de McComis :

**Tableau 1** : score de McComis

<b>Paramètre</b>	<b>Points</b>
<b>Flexion dorsale</b>	
normale	10
Diminution de 5°	5
Diminution ≤ 10°	1
Diminution > 10°	0
<b>Flexion plantaire</b>	
normale	10
Diminution de 5°	5
Diminution ≤ 10°	1
Diminution > 10°	0
<b>Circonférence du muscle sural à 10 cm au dessous du genou comparée au côté sain</b>	
Pas de différence	10
Différence <1 cm	8
Différence <2 cm	6
Différence <3 cm	4
Différence >3 cm	0
<b>Appui monopodal sur la pointe des pieds comparé au coté sain</b>	
normal	10
Diminué	5
A peine possible	1
impossible	0
<b>Douleur</b>	
Absente	10
A l'effort intense	8
A l'effort modéré	4
Permanente	0
<b>Reprise de l'activité sportive</b>	
Complète	10
Perte faible	8
Diminuée	6
Pas de récupération	4
Plaintes pendant les activités normales	0
<b>Satisfaction du patient</b>	
excellent	10
Bon	8
moyen	6
mauvais	0

## LES OBSERVATIONS DES PATIENTS

d'observation	N°	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	Examen clinique Coté atteint	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
1	78	72	F	RAS	Traumatisme de la cheville gauche (chaîne de Mobylette)	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de thompson positive (+)</li> <li>• Plaie de 4cm en regard de la cheville.</li> <li>• Appui monopodal impossible.</li> <li>• Côté atteint : gauche</li> </ul>	Rx de la cheville gauche face et profil = RAS	Rachianesthésie	Rupture partielle du tendon d'Achille	Bosworth	
2	283	33	M	Rhinite allergique sous corticothérapie orale + inhalée	Faux pas est chute de sa hauteur avec réception sur la cheville	H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche / dépression à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Absence de l'équinisme physiologique</li> <li>• Côté atteint = droit</li> </ul>	Rx de la cheville droite face et profil = RAS	Rachi anesthésie	Rupture totale du tendon d'Achille.	Bosworth	
3	314	48	M	RAS	Accident de sport	07 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche / dépression à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Côté atteint = gauche.</li> </ul>	Rx de la cheville gauche face et profil = RAS Echographie du tendon d'Achille = Rupture du tendon d'Achille localisée au niveau de la jonction moyendrièze du jumeau externe gauche.	Rachi anesthésie	Rupture ancienne du tendon d'Achille	Bosworth	

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
4	834	38	M	Terrain d'atopie	Accident de sport	04 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Côté atteint = droit</li> </ul>	Rx de la cheville droite face et profil : RAS	Bloc du membre inférieur	Rupture totale du tendon d'Achille avec rétraction, effilochage et épaissement (tendinite)	Technique de Bosworth
5	1010	40	M	Hypercholestérolémie	Accident de sport	03 mois (Négligé)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+)</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	technique de Chigot
6	1618	36	M	RAS	Traumatisme de la cheville droite (par bout de verre)	H1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Plaie superficielle de 4cm</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+)</li> <li>• Coté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS	Anesthésie locorégionale	Rupture partielle du tendon d'Achille	Suture simple

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
7	2167	31	M	Rhinite allergique sous corticothérapie	Accident de travail par bout de verre au niveau de la cheville gauche.	H 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Plaie superficielle de 08 cm.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Coté atteint : droit</li> </ul>	Rx de la cheville gauche face et profil : RAS	Rachianesthésie	Rupture du tendon à 3cm de l'insertion calcanéenne	Suture termiro-terminale
8	2275	42	M	RAS	Accident de sport (lors d'un effort de démarrage)	2 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Déficit de l'équinisme.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive(+).</li> <li>• Coté atteint : droit</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille = nm faite (sorde en panne)	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	Suture termino-terminale.
9	767	40	M	RAS	Accident de sport (foot-ball)	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Perte de l'équinisme physiologique.</li> <li>• Coté atteint : droit</li> </ul>	Rx de la cheville droite face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	technique de Bosworth

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	➤ Examen clinique ➤ Coté atteint	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
10	1012	42	M	Traumatisme de la cheville gauche (3 ans) traité orthop par attelle	Traumatisme de la cheville gauche	3 ans (négligé)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du T.A</li> <li>• Pas de déficit de flexion</li> <li>• Coté atteint : gauche</li> </ul>	Rx cheville gauche face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du TA dans un magna de fibrose	Suture simple
11	1293	43	F	RAS	Faux pas et chute sur la cheville droite	H3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Perte de l'équinisme physiologique.</li> <li>• Coté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille.	Technique de Chigot
12	169	36	M	RAS	Accident de sport	Négligé (2 mois)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Perte de l'équinisme physiologique.</li> <li>• Coté atteint = droit</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS ECHO : présence d'une rupture quasi-totale du TA à 1.5 cm de son insertion calcanéenne, avec un diastasis de 1 cm + début de calcifications calcanéennes	Anesthésie locorégionale	Rupture quasi-totale du T.A	Technique de Bosworth

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
13	176	21	M	RAS	Plaie par bout de verre à la face post de la cheville gauche	4 mois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche + impotence fonctionnelle.</li> <li>• Disparition de l'équinisme physiologique</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive(+).</li> <li>• Impossibilité de se maintenir sur la pointe du pied.</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS Echo : non faite	Bloc du membre inférieur gauche	Section déchiquetée du TA avec de la fibrose qui l'englobe	Bosworth
14	213	36	M	Opéré il ya 3 ans pour RTA gauche	Accident de sport	24 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+)</li> <li>• Coté atteint : droit</li> </ul>	Rx de la cheville droit face et profil RAS	Rachianesthésie	Rupture totale du tendon d'Achille	Bosworth

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
15	890	16	M	RAS	AVP : traumatisme au niveau du tendon d'Achille (par le fil d'acier du vélo)	20 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du T.A</li> <li>• Manœuvre de Thompson positif.</li> <li>• Manœuvre de Guedj (+) (signe)</li> <li>• Appui monopodal sur l'avant-pied impossible.</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de la cheville droite face et profil : RAS Echo du T.A : rupture partielle du tendon d'Achille gauche à 14 cm du sol, avec un écart de 17 mm entre les 2 bouts.	Anesthésie locorégionale	Rupture partielle du Tendon d'Achille	Renforcement par le plantaire grêle. (technique de chigot)
16	1372	45	M	Goutte sous colchicine et corticothérapie	Traumatisme au niveau de la cheville droite	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Encoche à la palpation du tendon d'Achille.</li> <li>• Coté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de la cheville droite face et profil = RAS	Rachianesthésie	Rupture totale du Tendon d'Achille	Bosworth

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	> Examen clinique > Coté atteint	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
17	1693	34	M	- Rhinite allergique (traitée par corticothérapie) - Varices du Membre inférieure gauche non opérés.	Accident de sport	2 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche + impotence fonctionnelle..</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Disparition de l'équinisme physiologique.</li> <li>• Appui monopodal impossible.</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil :RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	Suture simple (laçage)
18	1867	47	M	RAS	Accident de travail	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation du tendon d'Achille</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Coté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil RAS Echo du tendon d'Achille : rupture du tendon d'Achille	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille (T.A déchiqueté)	Chigot

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
19	2398	50	M	Opéré il ya 11 ans pour rupture du tendon d'Achille gauche	Accident de sport	H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Pas d'encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Coté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture irrégulière du tendon d'Achille	Suture simple.
20	2403	28	M	RAS	Accident de sport	15 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite + impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Déficit de la flexion plantaire.</li> <li>• Coté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil RAS Echo de tendon d'Achille : rupture du tendon d'Achille.	Rachi anesthésie	Rupture ancienne du tendon d'Achille	Suture du tendon + renforcement par l'aponévrose du triceps sural (Bosworth)

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
21	2729	30	M	RAS	Accident de sport	(H 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche + impotence fonctionnelle.</li> <li>• Signe de Guedj (+) (pied en flexion dorsal )</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Appui monopodal impossible.</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille.	Bosworth
22	1969	32	M	RAS	Accident de sport	1 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche (+) impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson (+)</li> <li>• Signe de Guedj (+)</li> <li>• Coté atteint = gauche.</li> </ul>	Rx de la cheville gauche face et profil RAS Eho du tendon d'Achille : rupture du	Rachi anesthésie	Rupture totale du tendon d'Achille	Bosworth

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
23	7	42	M	RAS	Accident de sport (football)	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite + impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sut le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Appuis monopodal impossible.</li> <li>• Coté atteint : droit</li> </ul>	Rx de la cheville droite face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	Bosworth
24	186	28	F	Asthme intermittent sous corticothérapie	Accident de sport	H 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec (+) impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Coté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille (tendon déchiqueté)	renforcement par le plantaire grêle (Chigot)
25	259	25	M	RAS	Accident de travail	H 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Signe de Guedj (+)</li> <li>• Appui monopodal impossible</li> <li>• Côté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de la cheville droite face profil - RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille.	Suture simple.

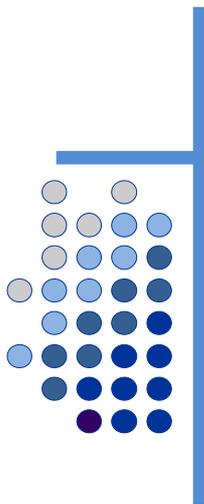
N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
26	394		M	RAS	Chute de sa hauteur	4 mois (négligée)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Appui monopodal impossible</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille : rupture partielle de 3/4 du tendon d'Achille gauche à 80 mm du sol, avec un écart de 18mm entre les deux	Anesthésie latérale	Rupture partielle du tendon d'Achille	Suture simple
27	911	30	M	RAS	Accident domestique (chute de sa hauteur)	H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Appui monopodal impossible</li> <li>• Déficit de flexion plantaire.</li> <li>• Signe de Guedj (+)</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille : rupture partielle du tendon d'Achille gauche	Rachi anesthésie	Rupture partielle du tendon d'Achille	Suture simple
28	1220	36	M	RAS	Accident de sport	05 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Encoche à la palpation du tendon d'Achille.</li> <li>• Léger équinisme du pied droit.</li> <li>• Coté atteint : droit</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille : rupture incomplète du tendon d'Achille droit	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille à 4 cm de l'insertion tendineuse au niveau du calcaneum	Suture en Zig-zag + renforcement par le tendon plantaire grêle (technique de Chigot)

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
29	1262	44	M	RAS	Accident de sport	H 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droit avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Appui monopodal impossible.</li> <li>• Impossibilité de se mettre sur la pointe du pied.</li> <li>• Côté atteint : droit</li> </ul>	Rx de la cheville droite face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille : Rupture partielle du tendon d'Achille droit	Rachi anesthésie	Rupture partielle du tendon d'Achille	Technique de Bosworth
30	1480	24	M	RAS	Accident domestique = traumatisme de la cheville gauche par un objet tranchant	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Man œuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Côté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS	Anesthésie latérale	Rupture du tendon d'Achille	Suture simple
31	1589	43	M	RAS	Accident de sport (foot-ball)	3 mois (négligée)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Appui monopodal impossible.</li> <li>• Perte de l'équinisme physiologique.</li> <li>• Côté atteint : droit</li> </ul>	Rx de cheville droit face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille : rupture incomplète du tendon d'Achille droit	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	Technique de Bosworth

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
32	1711	30	M	RAS	Accident de sport (foot-ball) suite à un démarrage brutal.	10 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+)</li> <li>• Coté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille : rupture du tendon d'Achille	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	technique de Bosworth
33	2064	28	M	RAS	AVP	H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Plaie sus calcanéenne gauche de 05 cm</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Appui monopodal impossible</li> <li>• Perte de l'équinisme physiologique</li> <li>• Côté atteint : gauche.</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS	Anesthésie locorégionale	Rupture du tendon d'Achille	Suture termino-terminale
34	2404	35	M	RAS	Accident de sport	03 j	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Appui monopodal impossible</li> <li>• Signe de Guedj (+)</li> <li>• Côté atteint : gauche</li> </ul>	Rx de cheville gauche face et profil : RAS	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	Suture simple

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
35	314	23	M	RAS	Accident de sport (Accélération)	H 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Signes de Guedj (+)</li> <li>• Appui monopodal impossible.</li> <li>• Côté atteint : gauche</li> </ul>	<p>Rx de la cheville gauche face et profil : RAS</p>	Rachi anesthésie	Rupture totale du tendon d'Achille	Technique de Chigot
36	318	45	M	RAS	Accident de sport (football)	H4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Côté atteint : droit.</li> </ul>	<p>Rx de la cheville droite face et profil : RAS                      Echo du tendon d'Achille : rupture du tendon d'Achille au niveau de sa</p>	Rachi anesthésie	Rupture du totale du tendon d'Achille	Suture termino-terminal e par points en « U » (+) technique de Bosworth
37	590	58	M	RAS	Accident de sport	H3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville gauche avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Encoche (vide) à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille.</li> <li>• Appui monopodal impossible.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive.</li> <li>• Perte de l'équinisme physiologique.</li> <li>• Coté atteint = gauche</li> </ul>	<p>Rx de cheville gauche face et profil : RAS</p>	Rachi anesthésie	Rupture du tendon d'Achille	Technique de Bosworth

N° d'observation	N° d'ordre	Age (ans)	Sexe	Antécédents	Circonstances de survenue	Délai entre diagnostic et accident	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Examen clinique</li> <li>➤ Coté atteint</li> </ul>	Examens complémentaires	Anesthésie	Lésions constatés	Technique chirurgicale
38	602	74	M	RAS	Accident du sport	H2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleur au niveau de la cheville droite avec impotence fonctionnelle.</li> <li>• Manœuvre de Thompson positive (+).</li> <li>• Encoche à la palpation sur le trajet du tendon d'Achille</li> <li>• Côté atteint : droit.</li> </ul>	Rx de cheville droite face et profil : RAS Echo du tendon d'Achille : rupture partielle du tendon d'Achille au niveau de la jonction musculo-tendineuse à 11 cm du sol	Rachi anesthésie	Rupture partielle du tendon d'Achille	Technique de Chigot



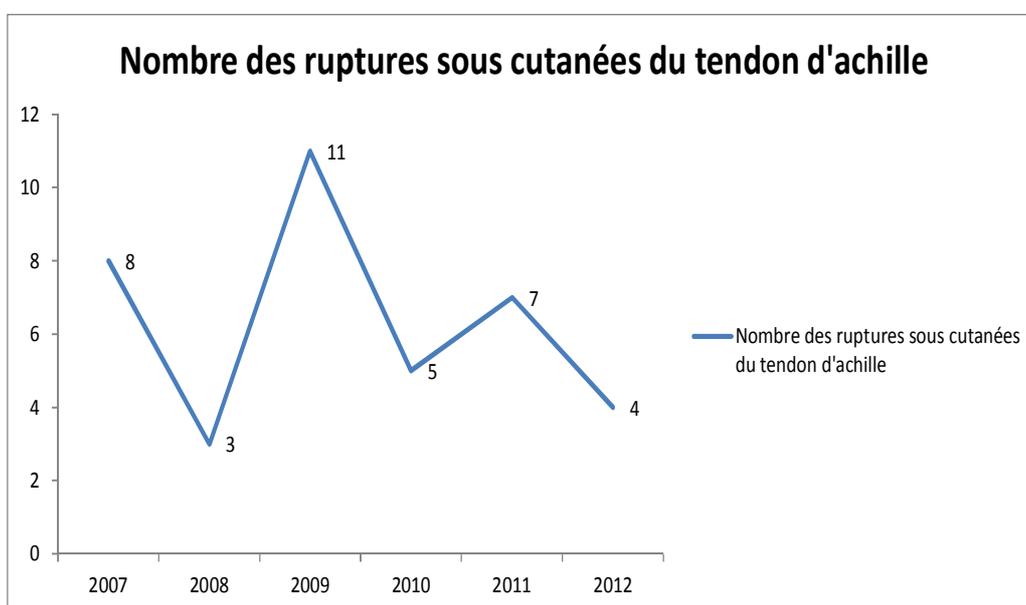
*Résultats*

## I. EPIDEMIOLOGIE

### A. Fréquence :

Sur une période de 5ans et demi nous avons recensé 38 cas de rupture sous-cutanée du tendon d'Achille, ce qui correspond à une fréquence de 5,8 cas par an.

La répartition annuelle entre 2007 et 2012 est représentée sur la figure 1.



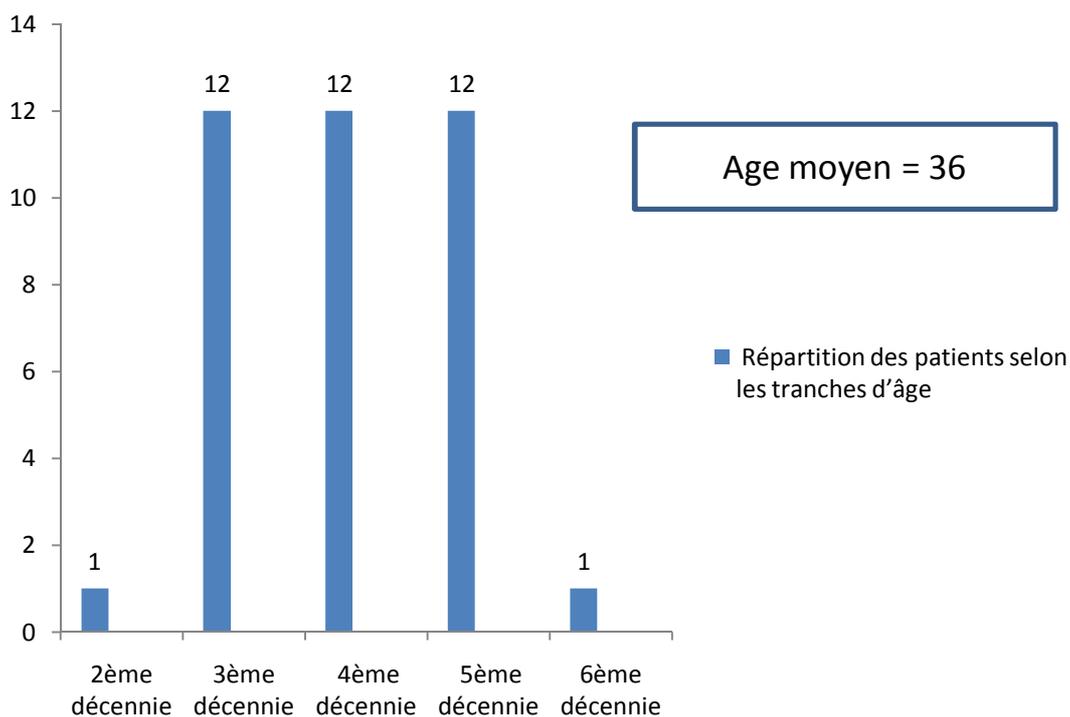
**Figure 1 :** Fréquence des ruptures sous-cutanées du tendon d'Achille par an.

## B. Age :

L'âge de nos patients varie entre 16 ans et 58 ans. Le maximum des cas se situait entre 30 et 50 ans.

L'âge moyen des patients est de **36** ans.

- 2<sup>ème</sup> décennie : 01 cas soit 2%.
- 3<sup>ème</sup> décennie : 12 cas soit 32%.
- 4<sup>ème</sup> décennie : 12 cas soit 32%.
- 5<sup>ème</sup> décennie : 12 cas soit 32%.
- 6<sup>ème</sup> décennie : 01 cas soit 2%.



**Figure 2** : Répartition des patients selon les tranches d'âge

### C. Sexe :

La majorité des cas dans notre série était de sexe masculin (36 étaient des hommes soit 94,7% de l'ensemble des cas) avec un sex-ratio (H/F) de 19.

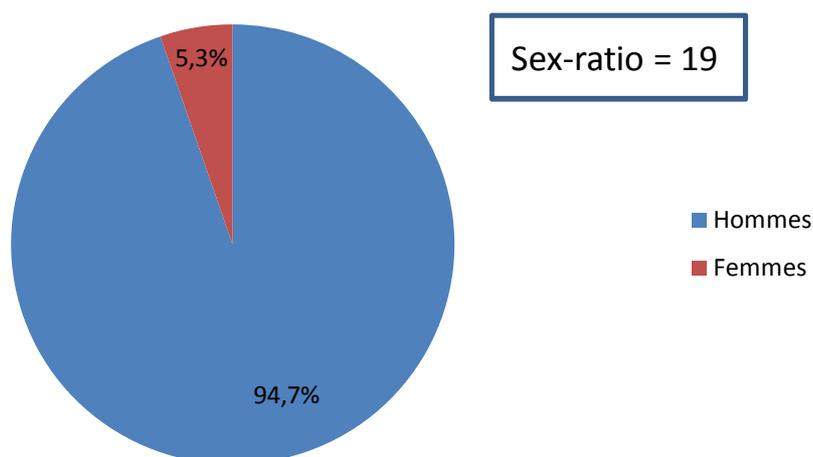


Figure 3 : Répartition des patients selon le sexe

### D. Lésions ouvertes :

Dans notre étude on note 4 cas de rupture ouverte du tendon d'Achille (10,5%) contre 34 cas de rupture sous cutanée (89,5%).

### E. Côté atteint :

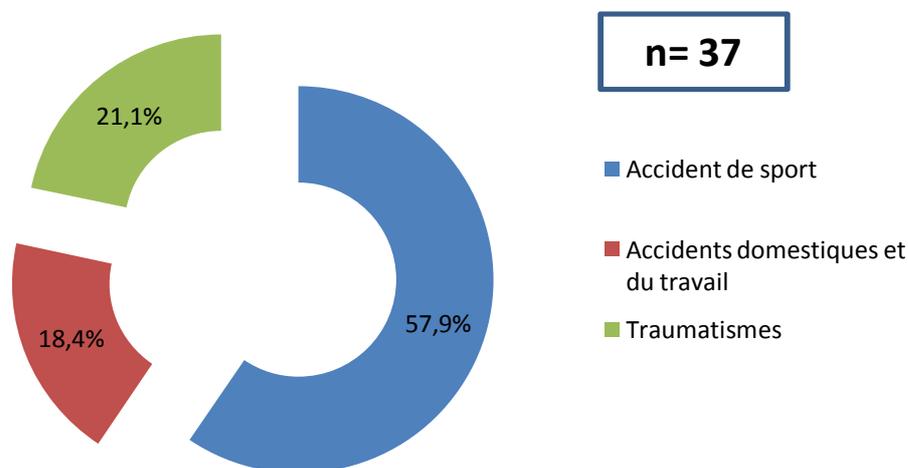
Nous notons qu'il n'y a pas de prédominance d'un côté par rapport à l'autre.

Le côté droit était atteint chez 21 patients (55,3%), alors que le côté gauche chez 17 patients (44,7%).

## F. Circonstances de la rupture :

Les circonstances qui ont occasionné les ruptures sous-cutanées du tendon d'Achille dans notre série sont :

- Les **accidents de sport** : 23 cas soit (57,9%) ; 10 d'entre eux lors d'un match de football, deux lors d'un match de volley-ball et un lors d'un match de hand-ball, la nature du sport n'a pas été précisée dans 10 cas.
- Les **accidents domestiques** et du **travail** ont été observés dans 07 cas soit (18,4%).
- Les **traumatismes** ont été incriminés dans 08 cas (21,1%).



**Figure 4** : Répartition des ruptures selon la circonstance de survenue

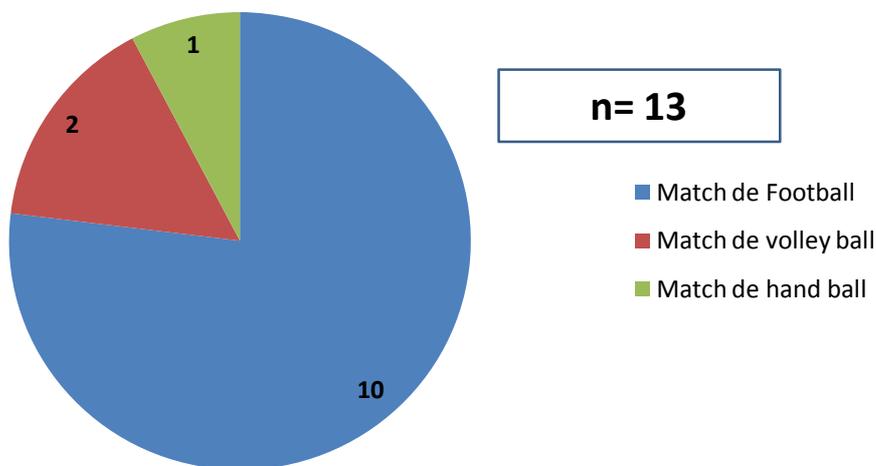


Figure 5 : Répartition des accidents de sport

### G. Antécédents:

Dans notre étude, on note 12 cas où les antécédents sont en rapports avec la rupture du tendon d'Achille:

➤ Les antécédents sont résumés selon le tableau suivant :

Tableau 1 : Répartition des antécédents en rapport avec la rupture du tendon d'Achille

Antécédent	Observation N°	Nombre de cas
Hypercholestérolémie	5	01
Corticothérapie	2/4/7/16/17/12/24/34	08
Traumatisme	10	01
Rupture	14/19	02

## II. DIAGNOSTIC:

Le diagnostic était évident dès l'admission. L'étude clinique permettait de préciser les circonstances de la rupture, les signes fonctionnels et physiques.

### A. Le délai :

Nous avons considéré le délai du diagnostic comme la période écoulée entre la rupture du tendon d'Achille et la consultation. Malgré une douleur intense et une impotence fonctionnelle immédiates dans tous les cas, les délais de consultation sont très variables.

Le délai du diagnostic était plus de 8 jours pour 07 cas (18,4%) et moins de 8 jours pour 31 cas (81,6%).

A noter que les ruptures du tendon d'Achille sont dites anciennes lorsque le délai du diagnostic est plus de 8 jours, et elles sont dites récentes lorsque le délai du diagnostic est moins de 8 jours.

### B. L'examen clinique:

Toutes les ruptures étaient évidentes à l'examen clinique qui était souvent gêné en raison de la douleur. Ainsi, en position debout, la boiterie est constante et l'appui monopodal est impossible. En décubitus ventral, le signe de **Brunet-Guedj** est présent et la **manœuvre de Thompson** est positive chez tous les patients (absence de mobilisation en flexion plantaire de la tibio-tarsienne lors de la pression aiguë des masses musculaires du mollet: signe pathognomonique d'une rupture du tendon d'Achille). L'examen local retrouve dans tous les cas un œdème comblant les gouttières rétro-malléolaires, plus important chez les patients qui ont consulté plus de 24h après l'accident.

Enfin, la palpation a objectivé que toutes les ruptures étaient localisées en plein corps tendineux.

### **C. Paraclinique :**

Les examens paracliniques n'étaient jamais indispensables au diagnostic.

Cependant, tous les patients ont bénéficié systématiquement d'une radiographie standard de la cheville qui a montré une perte de l'équinisme physiologique sans fractures osseuses associées.

L'échographie a été réalisée pour 14 cas (36,8%):

L'IRM n'a été réalisée chez aucun patient.

### **III. TRAITEMENT:**

Le traitement était en fonction de l'âge du patient, du sport pratiqué, et de la demande du patient.

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un traitement chirurgical à ciel ouvert par suture, laçage ou par plastie suivi d'une immobilisation.

#### **A. Anesthésie**

- Rachianesthésie: 26 cas (65,8%).
- Bloc du membre inférieur ou Anesthésie locorégionale :12 cas (5,3%).

#### **B. Garrot pneumatique:**

Il a été utilisé chez tous les patients et placé à la racine de la cuisse après vidange du membre.

#### **C. Position du malade:**

Tous les patients ont été installés en décubitus ventral sur table ordinaire.

#### **D. Voie d'abord:**

La voie d'abord n'a pas été précisée dans notre série à plusieurs reprises, cependant on a pu constater dans les cas où elle a été citée et dans les cas revus dans le cadre du suivi évolutif que la voie d'abord était paraachilléenne interne, 2 à 3 cm en dedans du milieu de la face postérieure du tendon, et prolongée de 5 à 6 cm vers le haut dans les cas où on a utilisé la technique de Bosworth.

#### **E. Exploration chirurgicale :**

Elle trouve une rupture totale dans la grande majorité des cas (26/38) en plein corps tendineux notamment le 1/3 moyen.

## F. Techniques chirurgicales:

Les cas rapportés dans notre étude ont été traités de la manière suivante comme le montre le tableau suivant :

**Tableau 2:** Techniques chirurgicales utilisées chez les 38 patients opérés.

Technique	Fréquence	Pourcentage %
CHIGOT	8	21.1
BOSWORTH	18	47.4
SUTURE	12	31.6
Total	38	100.0

## G. Suites opératoires:

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un traitement anti-inflammatoire, d'une antibioprofylaxie pendant 48 heures, et d'une thromboprofylaxie systématique à base d'héparine de bas poids moléculaire.

Une attelle plâtrée en équin physiologique a été réalisée au bloc opératoire pour permettre de surveiller l'état cutané pendant les 48 premières heures, relayée par une botte plâtrée en équin puis, au bout de trois semaines, par une botte plâtrée à 90° pour trois semaines supplémentaires, puis par des plâtres itératifs permettant de récupérer progressivement une position à 90° de la tibio-tarsienne.

L'appui a été repris progressivement sans avoir recours à une talonnette de liège dans la chaussure.

## **H. Rééducation:**

Elle est démarrée progressivement et vise à récupérer les amplitudes articulaires de la cheville et la force musculaire du triceps. Elle a été suivie par tous les patients revus pour le suivi évolutif.

## **IV. COMPLICATIONS:**

### **A. Cutanées :**

Une infection superficielle a été relevée et a été traitée par une bi-antibiothérapie synergique et bactéricide, après prélèvement bactériologique et antibiogramme, associée aux soins locaux. L'état cutané a bien évolué par la suite.

### **B. Ruptures itératives:**

Aucun cas de rupture itérative n'a été signalé.

### **C. Douleurs résiduelles:**

Absentes chez tous les patients.

Enfin, aucune atteinte du nerf sural ni complication thromboembolique n'ont été signalées.

## **V. RESULTATS FONCTIONNELS:**

Avec un recul entre un minimum de 5 mois et un maximum de 5 ans et 7 mois, on a pu revoir les patients en consultation pour évaluation.

Pour l'appréciation des résultats, on s'est basé sur les critères suivants:

- L'état cutané local;
- La mobilité de l'articulation tibio-tarsienne ;
- L'amyotrophie ;
- L'appui monopodal sur la pointe des pieds ;
- La manœuvre de Thompson ;
- La reprise de l'activité professionnelle et sportive;
- La satisfaction du patient: Impression subjective du patient concernant les résultats.

Ensuite, les résultats globaux ont été classés selon le score de **Mc Comis**.

### **A. L'état cutané local:**

Il était parfait chez la majorité des patients. Une infection cutanée superficielle a été remarquée chez deux patients. L'état locale a bien évolué par la suite sous antibiothérapie adaptée et sois locaux.

### **B. La reprise des activités :**

La moyenne d'arrêt du travail a été de 3 mois avec des extrêmes entre 2mois et 4 mois.

La reprise des activités sportives a été effectuée en moyenne à 6 mois après le traumatisme initial.

Les 23 patients connus sportifs ont tous repris l'activité sportive (100%) dont seulement 7 au même niveau.

### **C. La manœuvre de Thompson :**

La manœuvre de Thompson a été réalisée chez tous les patients. Elle fut comparable à celle de l'autre côté dans tous les cas.

### **D. L'amyotrophie du mollet:**

L'amyotrophie était inconstante chez nos patients. Elle était en moyenne moins de 1 cm.

### **E. L'appui monopodal :**

Les patients sont soumis à un test de montée sur la pointe du pied du côté lésé, puis au même test en mettant une résistance sur les épaules.

Il était possible dans tous les cas et similaire au côté sain chez tous les patients.

### **F. Mobilité de l'articulation tibio-tarsienne :**

Elle est évaluée par la mesure de l'amplitude articulaire de la cheville en flexion plantaire et dorsale actives, comparativement au côté controlatéral.

Les amplitudes articulaires sont approximativement les mêmes ( $\leq 5^\circ$ ) par rapport au côté sain.

### **G. satisfaction du patient:**

Tous les patients sont satisfaits.

### **H. Classification des résultats selon le score de McComis :**

Cette échelle donne un score simple à calculer qui rend compte du résultat fonctionnel objectif et subjectif. Elle varie de 0 (aucune fonctionnalité) à 80 (fonctionnalité intacte) et il est défini par les critères suivants :

- Dorsiflexion
- Flexion de Plantaire
- Circonférence de muscle sural
- Position Plantaire
- Douleur
- Sensation de diminution de la force musculaire
- Rétablissement de l'activité sportive
- Satisfaction du patient

Observation N°	Dorsiflexion (comparée au coté opposé)	Flexion de Plantaire (comparée au côté opposé)	Circonférence de muscle sural 10 centimètres au-dessus du genou (comparée au côté opposé)	Position Plantaire	Douleur	Sensation de diminution de la force musculaire	Rétablissement de l'activité sportive	Satisfaction du patient	Total des points	Résultats
1/2/3	Non Diminuée	Non Diminuée	Aucune différence	Normale	Pendant l'entraînement intense	absente	Complète	Très bon	78	Très bon
4/5	Non Diminuée	Non Diminuée	Aucune différence	Normale	Absente	Absente	Complète	Bon	78	Très bon
6/7	Non Diminuée	Non Diminuée	Aucune différence	Normale	Absente	Absente	Complète	Très bon	80	Très bon
8/9	Non Diminuée	Non Diminuée	Aucune différence	Normale	Absente	Absente	Complète	Très bon	80	Très bon
10/11	Non Diminuée	Non Diminuée	Aucune différence	Normale	Absente	Aucune différence	Complète	Très bon	80	Très bon
12/13	Non Diminuée	Non Diminuée	Aucune différence	Normale	Absente	Aucune différence	Complète	Très bon	80	Très bon
14/15/16	Non Diminuée	Non Diminuée	Aucune différence	Normale	Absente	Pendant l'entraînement intense	Basse perte	Bon	74	Très bon

Observation N°	Dorsiflexion (comparée au coté opposé)	Flexion de Plantaire (comparée au côté opposé)	Circonférence de muscle sural 10 centimètres au-dessus du genou (comparée au côté opposé)	Position Plantaire	Douleur	Sensation de diminution de la force musculaire	Rétablissement de l'activité sportive	Satisfaction du patient	Total des points	Résultats
17/18	Non Diminué	Non Diminué	Aucune différence	Normale	Absente	Aucune différence	Complète	Bon	78	Très bon
19/20/21	< 5°	Non Diminué	Aucune différence	Normale	Absente	Aucune différence	Basse perte	Bon	71	Très bon
22/23/24	Non Diminué	Non Diminué	< 1 cm	Normale	Absente	Pendant l'entraînement intense	Basse perte	Bon	72	Très bon
25/26/27/28/29	Non Diminué	< 5°	< 1 cm	Normale	Absente	Aucune différence	Basse perte	Très bon	71	Très bon
30/31/32	Non Diminué	Non Diminué	Aucune différence	Normale	Absente	Pendant l'entraînement intense	Complète	Très bon	78	Très bon
33/34	Non Diminué	Non Diminué	< 1 cm	Normale	Absente	Aucune différence	Complète	Bon	76	Très bon
35/36	Non Diminué	Non Diminué	Aucune différence	Normale	Absente	Aucune différence	Basse perte	Bon	76	Très bon
37/38	Non Diminué	Non Diminué	Aucune différence	Normale	Absente	Aucune différence	Complète	Très bon	80	Très bon

Observation N°	Technique chirurgicale	Recul de	Score de Mc Comis		Complications : Rerupture Infection du cicatrice opératoire Infection du site du prélèvement Irritation du nerf sural Thrombose veineuse	Manœuvre de Thompson	Appui unipodal sur la pointe du pied	Immobilisation	Chaussure Comportant une Talonnette	Rééducation
			Total des points	Résultats						
1	Bosworth	5 ans 7 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
2	Bosworth	5 ans 4 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
3	Bosworth	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	15 séances
4	Bosworth	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
5	Chigot	4ans 2 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	12 séances
6	Suture	3 ans 8 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances

Observation N°	Technique chirurgicale	Recul de	Score de Mc Comis		Complications : Rerupture Infection du cicatrice opératoire Infection du site du prélèvement Irritation du nerf sural Thrombose veineuse	Man œuvre de Thompson	Appul unipodal sur la pointe du pied	Immobilisation	Chaussure comportant une Talonnette	Rééducation
			Total des points	Résultats						
7	Suture	3 ans 4 mois	80	Très bon	Infection superficielle	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
8	Suture	3 ans	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	15 séances
9	Bosworth	2 ans 9 mois	74	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
10	Suture	2 ans 8 mois	72	Très bon	Aucune	Normale	Très bon	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances

Observation N°	Technique chirurgicale	Recul de	Score de Mc Comis		Complications : Rerupture Infection du cicatrice opératoire Infection du site du prélèvement Irritation du nerf sural Thrombose veineuse	Manœuvre de Thompson	Appul unipodal sur la pointe du pied	Immobilisation	Chaussure Comportant une Talonnette	Rééducation
			Total des points	Résultats						
11	Chigot	1 ans 3 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
12	Bosworth	1 an	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
13	Bosworth	10 mois	76	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	12 séances
14	Bosworth	7 mois	76	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances

Observation N°	Technique chirurgicale	Recul de	Score de Mc Comis		Complications : Rerupture Infection du cicatrice opératoire Infection du site du prélèvement Irritation du nerf sural Thrombose veineuse	Manœuvre de Thompson	Appui unipodal sur la pointe du pied	Immobilisation	Chaussure Comportant une Talonnette	Rééducation
			Total des points	Résultats						
15	Chigot	5 ans 7 mois	74	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
16	Bosworth	5 ans 4 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
17	Suture	4 ans 9 mois	80	Très bon	Infection superficielle	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	15 séances
18	Chigot	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
19	Suture	4ans 2 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	12 séances
20	Bosworth	3 ans 8 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances

Observation N°	Technique chirurgicale	Recul de	Score de Mc Comis		Complications : Rerupture Infection du cicatrice opératoire Infection du site du prélèvement Irritation du nerf sural Thrombose veineuse	Manœuvre de Thompson	Appui unipodal sur la pointe du pied	Immobilisation	Chaussure comportant une Talonnette	Rééducation
			Total des points	Résultats						
21	Bosworth	5 ans 7 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
22	Bosworth	5 ans 4 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
23	Bosworth	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	15 séances
24	Chigot	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
25	Suture	4ans 2 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	12 séances
26	Suture	3 ans 8 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances

Observation N°	Technique chirurgicale	Recul de	Score de Mc Comis		Complications : Rerupture Infection du cicatrice opératoire Infection du site du prélèvement Irritation du nerf sural Thrombose veineuse	Manœuvre de Thompson	Appui unipodal sur la pointe du pied	Immobilisation	Chaussure Comportant une Talonnette	Rééducation
			Total des points	Résultats						
27	Suture	5 ans 7 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
28	Chigot	5 ans 4 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
29	Bosworth	4 ans 9 mois	80	Très bon	Infection superficielle	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	15 séances
30	Suture	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
31	Bosworth	4ans 2 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	12 séances
32	Bosworth	3 ans 8 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances

Observation N°	Technique chirurgicale	Recul de	Score de Mc Comis		Complications : Rerupture Infection du cicatrice opératoire Infection du site du prélèvement Irritation du nerf sural Thrombose veineuse	Manœuvre de Thompson	Appui unipodal sur la pointe du pied	Immobilisation	Chaussure Comportant une Talonnette	Rééducation
			Total des points	Résultats						
33	Suture	5 ans 7 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances
34	Suture	5 ans 4 mois	78	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
35	Chigot	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	15 séances
36	Bosworth	4 ans 9 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	20 séances
37	Bosworth	4ans 2 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	12 séances
38	Chigot	3 ans 8 mois	80	Très bon	Aucune	Normale	Normale	Par plâtre pendant 1 mois et demi	Non faite	30 séances



*Discussion*

## I .RAPPELS:

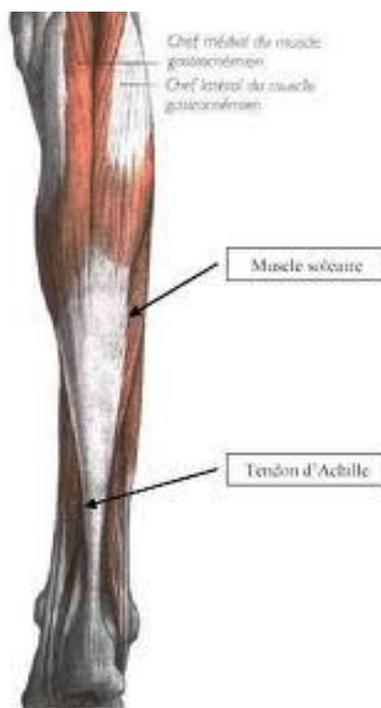
### A. Anatomie et biomécanique:

#### 1. Anatomie macroscopique:

##### a. Constitution:

##### i. Origine :

Le tendon d'Achille ou tendon calcanéen représente la terminaison du muscle triceps sural et résulte de la réunion des tendons du muscle soléaire et des muscles gastrocnémiens médial et latéral.

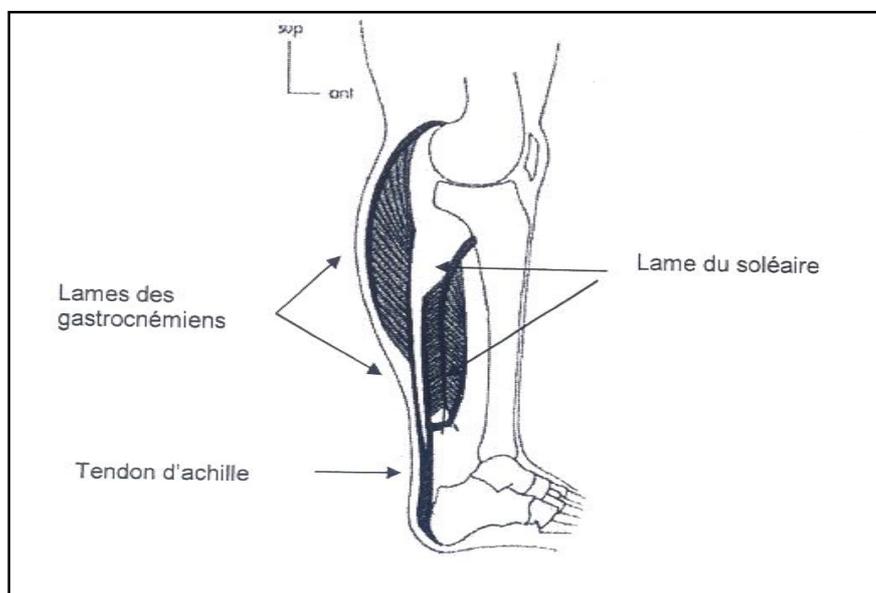


**Figure 5** : Vue postérieure de la jambe et du pied montrant l'origine et le trajet du tendon d'Achille[3]

Le muscle triceps constitue la masse musculaire du mollet, et forme avec le plantaire grêle le groupe musculaire superficiel de la région de la jambe.

Il est disposé en deux plans:

- Un plan profond: le soléaire qui s'insère en haut par deux chefs: l'un fibulaire s'implante sur la face postérieure de la tête et de l'extrémité supérieure de la fibula, l'autre, tibial, s'attache sur la lèvre inférieure de la ligne oblique du tibia.
- Un plan superficiel: les muscles gastrocnémiens : ce sont deux muscles longs épais et aplatis de forme ovale séparés en haut, réunis en bas, ils recouvrent le muscle soléaire et s'étendent des condyles fémoraux au tendon d'Achille [1,2].



**Figure 6** : Lames tendineuses du triceps sural, direction et fusion [3]

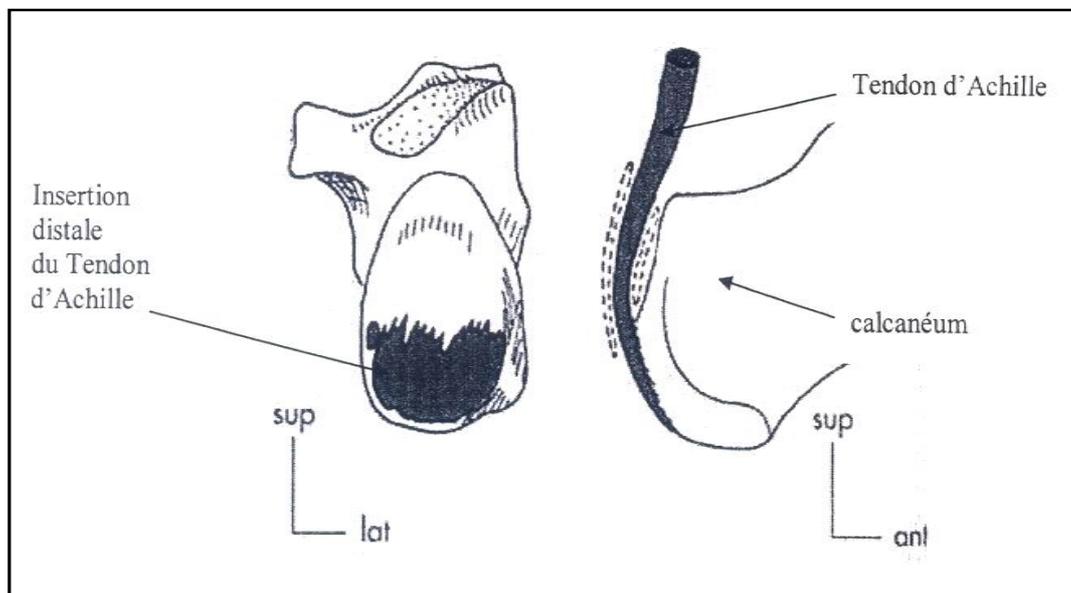
*ii. Trajet:*

Le tendon d'Achille a une longueur de 15cm, il descend verticalement en arrière des muscles du plan profond de l'articulation talo-crurale. La partie la plus étroite du tendon est de 4cm à son insertion. Dans toute sa longueur le tendon est séparé des muscles profonds par un tissu adipeux [4].

*iii. Terminaison:*

Il s'insère sur la moitié inférieure de la face postérieure du calcaneum. La face d'insertion est étroite en haut et large en bas, elle se subdivise en trois parties:

- Une partie supérieure formée d'une surface lisse répondant à une bourse séreuse la séparant du tendon d'Achille.
- Une partie moyenne représentée par une surface rugueuse qui donne insertion au tendon d'Achille et au muscle plantaire grêle.
- Une partie inférieure oblique en bas et en avant, présentant des stries verticales ou s'attache les fibres superficielles du tendon d'Achille [5,6].



**Figure 7:** Insertion distale du tendon d'Achille[3]

*b. Rapports:*

*i. Gaines et bourses :*

Dans son trajet, le tendon d'Achille est engainé dans un dédoublement de l'aponévrose jambière: en arrière par la partie postérieure de l'aponévrose superficielle qui est renforcée par des fibres transversales d'une malléole à l'autre, et en avant par l'aponévrose jambière profonde [5].

Entre cette gaine aponévrotique et le péri tendon on trouve le para tendon qui est constitué par deux feuillets : un viscéral, adhérent au tendon proprement dit, et un pariétal tapissant la gaine aponévrotique.

Dans l'espace virtuel entre les deux feuillets, se trouve une petite quantité de liquide identique au liquide synovial articulaire, ayant trois fonctions : un rôle de glissement, un rôle trophique et une fonction protectrice grâce à des amas histiocytaires.

Le tendon avec ses gaines est séparé de la face postéro-supérieure du calcanéum par une bourse séreuse pré-achilléenne de Bovis [6].

Le rôle de ces différentes enveloppes est de faciliter le glissement lors des mouvements [5].

*ii. A travers les gaines et les bourses:*

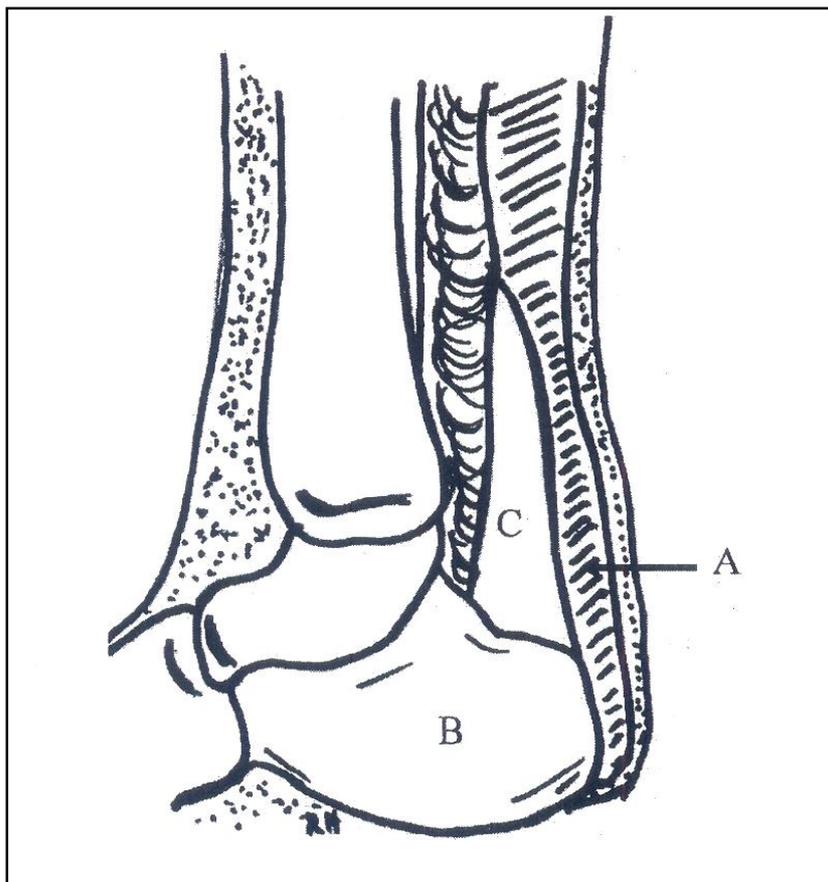
Le tendon d'Achille appartient à la région jambière postérieure du cou du pied [4]. Ses principaux rapports:

**-En avant:** il rentre en rapport avec les muscles du plan profond de la loge postérieure qui sont de dedans en dehors : le long fléchisseur commun des orteils, le jambier postérieur et le long fléchisseur du gros orteil. Ces muscles forment avec le tendon d'Achille en arrière et le talus en bas le triangle de Kager.

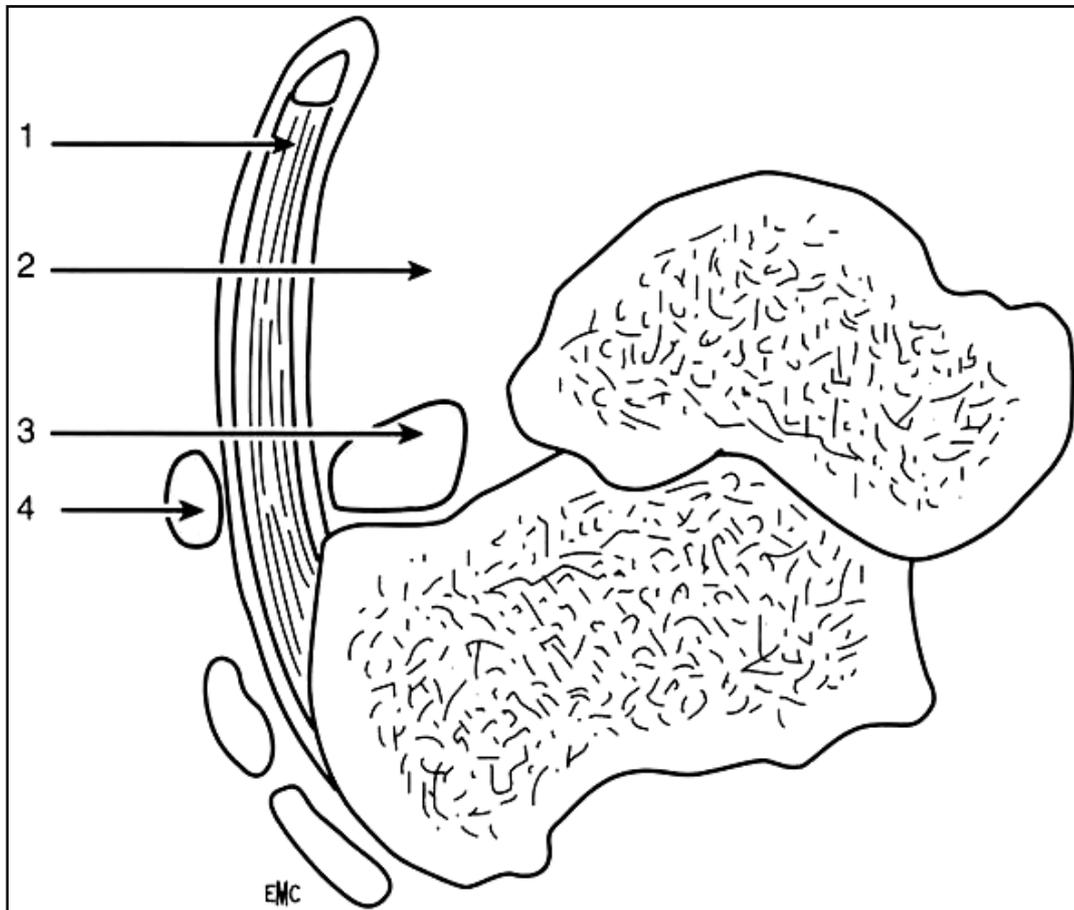
**-En dedans:** le tendon du plantaire grêle, inconstant, accolé à la face interne du tendon d'Achille, et qui se termine en dedans de lui sur la face postérieure du calcanéum.

**-En dehors:** la veine et le nerf saphènes externes qui contournent en arrière la malléole externe. Les tendon des muscles péroniers latéraux cheminent dans la coulisse ostéo-fibreuse rétro malléolaire externe.

-**En arrière:** le tendon d'Achille est en position sous cutanée. A ce niveau, la peau est épaisse, le feuillet postérieur de la gaine aponévrotique (dédoublé de l'aponévrose jambière), renforcée par des fibres transversales tendues d'une malléole à l'autre, le sépare du revêtement cutané. [1,5].

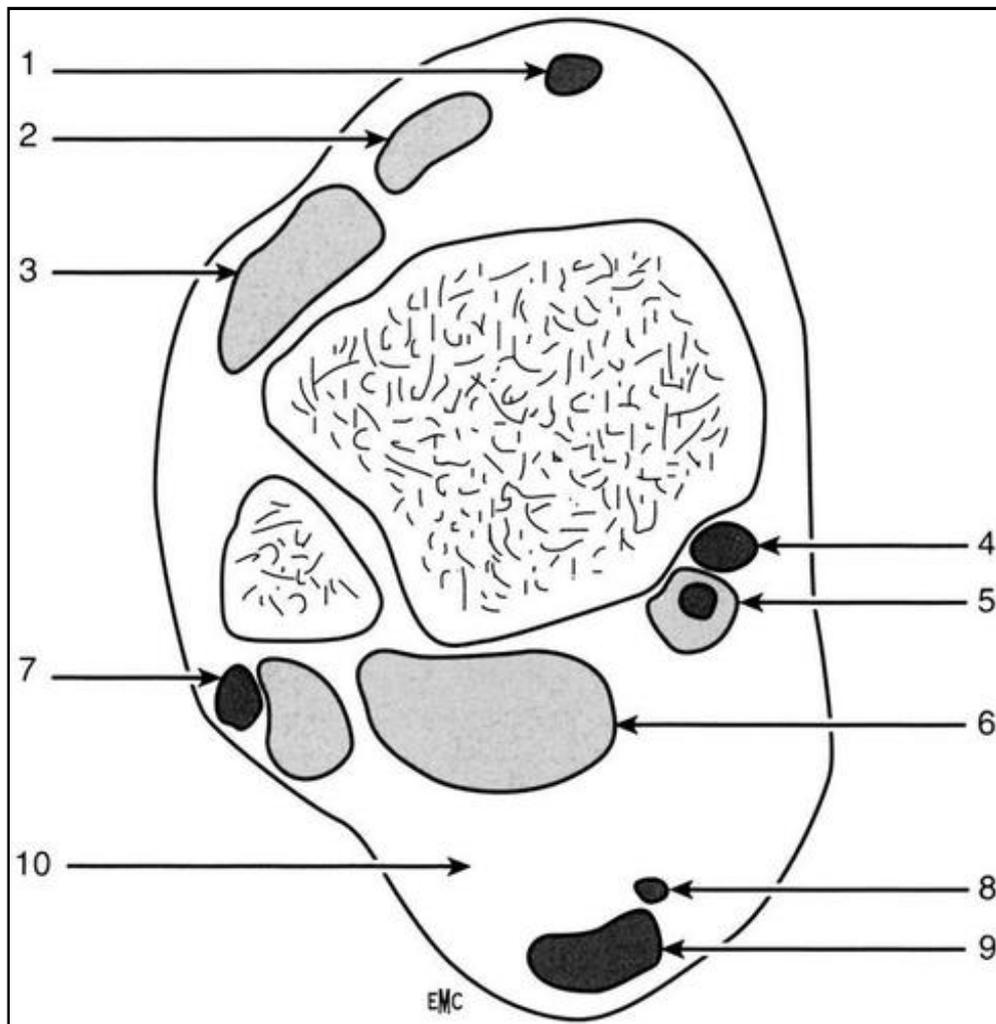


**Figure 8:** A) tendon d'Achille: B) calcanéum: C) triangle de Kager [7]



**Figure 9** : Schéma anatomique du tendon d'Achille en vue sagittale.

1. Tendon d'Achille et son péritendon ; 2. triangle graisseux de Kager ; 3. bourse séreuse précalcaneenne ; 4. bourses séuses rétrocalcaneennes.[3]



**Figure 10 :** Schéma anatomique du tendon d'Achille en vue axiale, 5 mm au-dessus de l'interligne tibioastragalien.

1. Tendon du tibial antérieur ;
2. muscle long extenseur de l'hallux ;
3. muscle long extenseur des orteils ;
4. tendon du tibial postérieur ;
5. tendon et muscle long fléchisseur des orteils ;
6. muscle long fléchisseur de l'hallux ;
7. tendons et muscles fibulaires (court et long) ;
8. tendon du muscle plantaire grêle ;
9. tendon d'Achille ;
10. triangle graisseux de Kager.[3]

c. Vascularisation:

Elle est importante à connaître car c'est un des facteurs favorisant la rupture du tendon d'Achille.

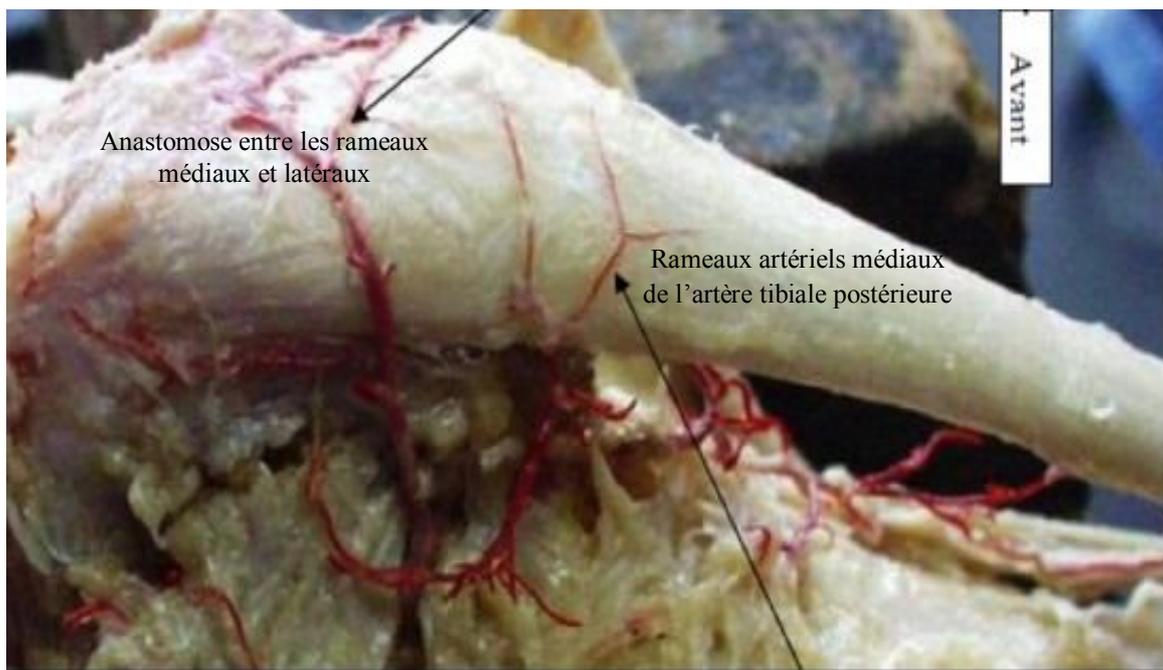
Elle dépend des branches de l'artère tibiale postérieure et de l'artère péronière, et elle se subdivise en deux groupes :

- Les artères périphériques: elles s'épanouissent dans le péri tendon et forment un réseau vertical avec des anastomoses transversales. Ce réseau prédomine à la face antérieure du tendon.
- Les artères des extrémités: elles assurent la vascularisation de la partie supérieure du tendon par les branches terminales des artères du triceps sural, et de l'extrémité inférieure par des branches récurrentes des rameaux calcanéens. Ce système assure une bonne vascularisation de la face antérieure par rapport à la face postérieure, et des deux extrémités supérieure et inférieure par rapport à la partie moyenne; qui est une zone hypo vasculaire.

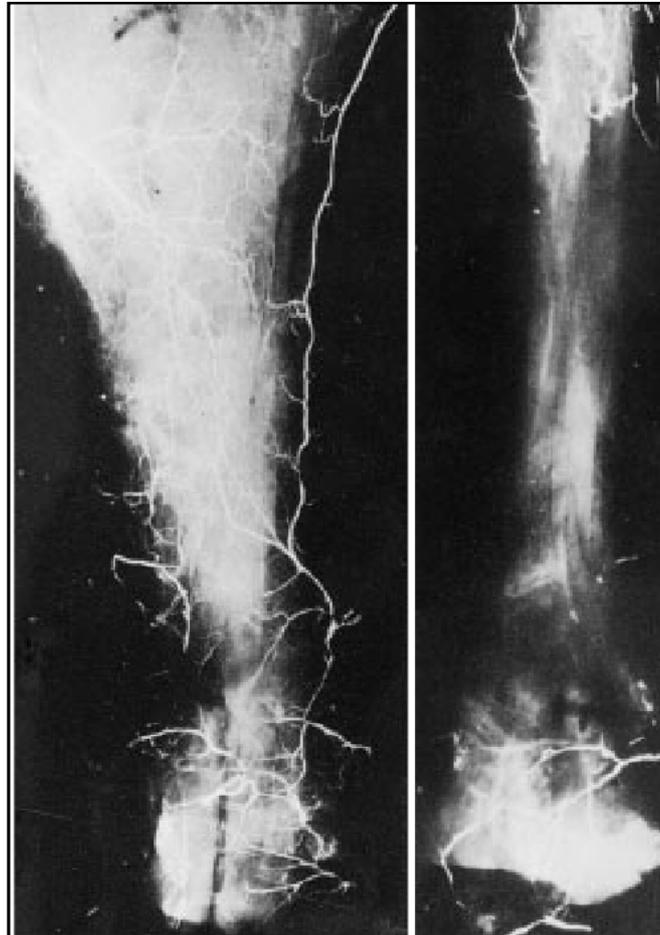
Lagergren et Lindholm ont démontré que le tendon d'Achille a une zone hypovascularisée de 2 à 6cm au dessus de son insertion calcanéenne.

Cette zone est le site électif des péri-tendinites, des tendinites, et de la rupture du tendon.

La vascularisation veineuse du tendon est très pauvre et elle ne concerne que la partie antérieure du tendon [4,8].



**Figure 11** : Vascularisation artérielle de la partie distale du tendon d'Achille. Pied gauche, vue médiale[3]



**Figure 12** : Vascularisation du tendon d'Achille (microangiographie) [4]

A. Peritenomium en place.

B. Après excision du peritenomium : on remarque la pauvreté vasculaire au tiers moyen.

*d. Innervation:*

Elle est assurée par des rameaux sensitifs provenant, en dedans, du nerf tibial postérieur par l'intermédiaire d'un rameau sus-malléolaire, qui innerve le tendon et la peau postéro-médiale de la cheville et, en dehors, du nerf saphène externe. A l'intérieur du tendon, les rameaux nerveux cheminent dans les cloisons endoténiennes.

Les terminaisons nerveuses sont classées en deux catégories :

- Type I à III (propriocepteurs) : corpuscules de Ruffini et de Pacini et organes tendineux de Golgi (capteurs de pression et de tension) ;
- Type IV (nocicepteurs).

Cette richesse de l'innervation a une double conséquence:

- ✓ Par la présence de ces mécanorécepteurs qui interviennent dans la régulation de la contraction musculaire, elle explique le rôle du tendon dans le contrôle proprioceptif de la cheville et rend compte de l'importance que prend ce type de rééducation dans le traitement des pathologies du tendon;
- ✓ Elle explique aussi la fréquence des dysesthésies et des névromes après abord chirurgical.

Il est remarquable de noter qu'il existe une région à innervation plus restreinte qui correspond, à peu près, à la zone hypovascularisée siège des ruptures et des tendinopathies [4,5].

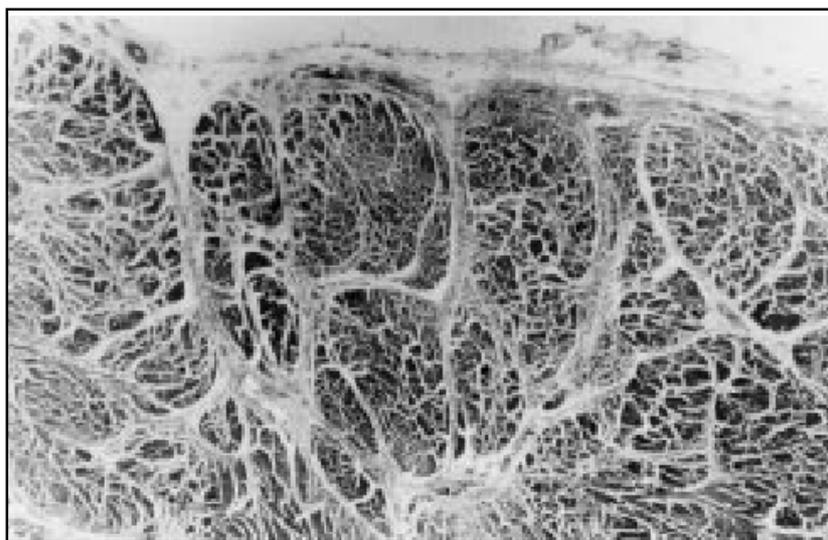
## **2. Histologie :**

La structure de base du tendon d'Achille est le faisceau de premier ordre composé de :

- Fibres de collagènes dont le diamètre augmente avec l'âge, elles sont disposées parallèlement aux lignes de forces du tendon et sont regroupées en faisceaux épais. Le collagène de type I est le constituant principal du tendon est représenté 97.5 %. Il est responsable des propriétés mécaniques du tendon.
- Tendinocytes: de nature fibroblastique séparant les faisceaux de collagènes. Elles sont en contact par leurs prolongements. Elles contiennent un appareil de golgi très développé et des vésicules constituées d'actines et de myosines. Elles participent aux phases de réparation tendineuse.
- Fibres élastiques rares et discontinues, disposées entre les fibres de collagènes et parallèlement à elles [4].
- La substance fondamentale : elle remplit les espaces interfibreux et elle est composée d'eau, de protéoglycanes et de glycoprotéines. Elle comprend également des substances minérales notamment le cuivre, le manganèse et le calcium.

Le faisceau de premier ordre est l'unité de base morpho-fonctionnelle du tendon. Il est entouré d'un tissu fibrillaire lâche (cloison endoténienne) contenant des vaisseaux et des ramifications nerveuses. Plusieurs faisceaux de premier ordre forment un faisceau de second ordre, dont la réunion constitue le tendon [6].

L'ensemble est entouré par une enveloppe conjonctive (péri tendon=péri tenomium) qui émet des prolongements intra tendineux formant les cloisons endoténiennes [4].



**Figure 13** : Coupe histologique d'un tendon d'Achille normal [4]

On voit le peritendonium et les cloisons endoténiennes qui entourent les faisceaux de collagènes et qui contiennent des vaisseaux[4]

### **3. Propriétés biomécaniques**

Les tendons variaient dans leur capacité de s'étirer, de 1-2% d'allongement pour les extenseurs du carpe, à 3 – 4% d'allongement pour les fléchisseurs du carpe et jusqu'à 16% pour le tendon calcanéen chez le lapin[9]. Des données de cadavres humains montrent que l'allongement maximal du tendon calcanéen humain est d'environ de 5-6 % (1 à 1,5 cm) quand ils sont passivement étirés [10].

On sait que les plus gros muscles produisent le plus de force et c'est aussi les plus gros tendons qui supportent les plus grosses charges. Le calcul théorique a montré que la résistance en tension du tendon est deux fois plus grande que celle du muscle.

Le tendon calcanéen est un tendon long (12 à 15 cm) et volumineux. Ses fibres ont une rotation antihoraire de 90° et il tire probablement de cette orientation son importante résistance ultime à la tension (estimée autour de 7000 N) [11].

Peu de travaux ont étudié *in vivo* le comportement mécanique du tendon calcanéen. En 1992 Komi [11], utilisant des capteurs de déformation a montré qu'à la marche, les forces développées dans le tendon calcanéen étaient de 260 N. A la course, la force la plus importante était de 9000N, c'est à dire à un niveau supérieur à la résistance théorique du tendon lui-même; il est possible que le système de mesure ait magnifié les déformations enregistrées. Lors du saut, les valeurs étaient situées entre 190 N et 4000 N ; dans cette situation le potentiel élastique des muscles fléchisseurs interviennent pour minimiser les valeurs enregistrées.

Au Laboratoire de Biomécanique du Mouvement de Lyon, en utilisant des plates formes dynamométriques et des capteurs optoélectroniques placés au niveau du membre inférieur, ils ont pu calculer les moments de forces et les efforts théoriques dans le tendon d'Achille. Pour un homme de 80 kg, à la course lente, s'exerce deux fois le poids du corps (1600 N) au niveau du tendon [103]. Lors du saut avec appel sur un pied (cas le plus défavorable), s'exerce un effort de quatre fois le poids du corps (3000 N). La charge est appliquée de façon rapide, le temps de chargement est de 200 millisecondes [104].

Lorsqu'il est soumis à une tension progressive, à vitesse constante, il subit d'abord un allongement de 2 % environ par alignement des fibres de collagène. Puis, la courbe d'allongement devient linéaire jusqu'à une élongation de 4 %, avec une raideur importante lui permettant de résister à des tractions considérables (*fig.14*). Au-delà de cette zone d'allongement élastique, se produisent les ruptures des connexions entre les fibrilles de collagène à l'origine de lésions macroscopiques de rupture partielle de quelques trousseaux, avant d'arriver à la rupture totale du tendon (*fig.14*) [12,13].

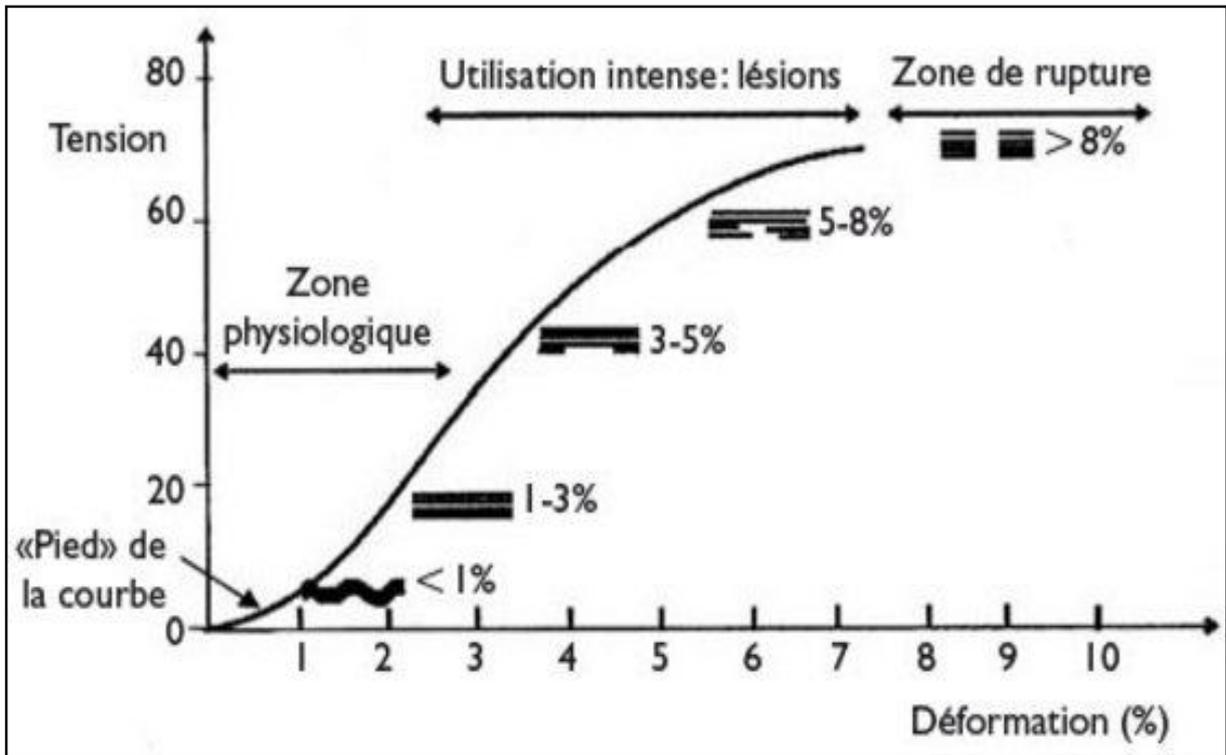


Figure 14 : relation tension / étirement d'un tendon [14]

## **B. Diagnostic positif :**

Le diagnostic de rupture est toujours affirmé par le seul examen clinique tandis que l'interrogatoire retrouve le traumatisme initial, des manifestations fonctionnelles immédiates, et la gêne actuelle.

Il est facile et ne devrait pas être méconnu en urgence grâce à un interrogatoire simple et un examen clinique rigoureux.

### **1. Clinique:**

Elle est absolument typique et stéréotypée et permet, à lui seule, de faire le diagnostic dans tous les cas.

Dans notre série l'interrogatoire et l'examen clinique étaient faciles et suffisants pour poser le diagnostic, ce qui correspond aux données de la littérature où les examens complémentaires ne sont faits que pour éliminer d'autres lésions (radiographie standard) ou à titre complémentaire (l'échographie et surtout l'IRM) [15,16].

#### *a. Interrogatoire :*

L'interrogatoire du blessé suffit à formellement évoquer le diagnostic.

Les circonstances de l'accident sont toujours stéréotypées; après un faux pas ou un démarrage vif, le patient ressent un claquement comme un coût de fouet ou un choc comme un coup de pied à la face postérieure du talon [17].

La douleur est toujours aiguë et l'impotence fonctionnelle est immédiate et majeure avec parfois une chute [18].

Rapidement, tous les signes initiaux s'amendent, le patient peut se lever et marcher avec une discrète boiterie mais il ne peut pas courir [19]. Cela explique le retard à la consultation médicale et même, parfois, des diagnostics erronés de la part du médecin.

Il faut préciser la date et l'heure et chercher les antécédents de tendinites, d'infiltration de corticoïdes ou de prise de fluoroquinolones [20].

Egalement, il faut préciser l'activité socioprofessionnelle du patient ainsi que son niveau sportif [21].

*b. Examen clinique:*

Il suffit pour affirmer le diagnostic en certitude.

Le patient doit être examiné en position debout et couchée et toujours de façon comparative.

• **En position debout:**

Le patient marche en appuyant avec la totalité du pied sur le sol, du fait de la perte de la poussée lors du demi-pas postérieur.

L'inspection évalue l'état cutané et note une disparition du relief du tendon avec un œdème comblant les gouttières rétro malléolaires, mais respectant les régions sous malléolaires, notamment externes, ce qui permet d'éliminer une entorse de la cheville. [22]

La station unipodale est impossible, cette manœuvre met en évidence l'impotence totale du triceps et constitue là un signe essentiel pour le diagnostic. [23]



**Figure 15** : appui unipodal sur la pointe du pied impossible[23]

• **En décubitus dorsal**: on constate une augmentation de la dorsiflexion passive du pied par rapport au côté sain. Ce signe est positif très précocement, mais peut manquer lorsque le blessé est examiné au bout de 24 à 48 heures du fait de l'importance des phénomènes douloureux.



**Figure 16**: Exagération de la flexion passive du pied atteint par rapport au côté sain [22]

- **En décubitus ventral:** les pieds dépassant le rebord de la table d'examen.

L'inspection et la palpation du tendon mettent en évidence :

- Une solution de continuité qui peut être visible, si le blessé est vu très précocement, sous forme d'une dépression (encoche).
- Un diastasis sur le trajet du tendon [22]



**Figure 17 :** Diastasis dans le trajet du tendon d'Achille[22]

- Le signe de BRUNET-GUEDJ : les deux pieds n'ont pas le même degré d'équin spontané et les plantes ne sont pas parallèles : le pied sain, qui reçoit le tonus passif du triceps sural, est en léger équin ; le pied blessé, ne reçoit pas le tonus passif du triceps, pend à la verticale sous l'effet de la pesanteur [24].



**Figure 18** : Signe de Brunet-Guedj [23]

- La manœuvre de THOMPSON :

Elle doit être systématiquement pratiquée et elle est quasi pathognomonique.

Elle consiste à exercer une pression manuelle des masses musculaires du mollet. Si le tendon est intact. Il se produit une flexion plantaire automatique. Par contre la manœuvre n'entraîne aucun mouvement du pied en cas de rupture du tendon d'Achille [25].



Figure 19 : Manœuvre de THOMPSON [25]

• **Les signes négatifs :**

- Il n'existe pas de douleurs à la mobilisation de la cheville en varus valgus, ce qui permet d'éliminer une entorse des ligaments latéraux [26].
- La palpation du calcanéum et de la sous astragalienne est indolore et élimine la possibilité d'une fracture du talus [27].

Avulsion calcanéenne :

Il s'agit d'une forme particulière, beaucoup plus rare représente 2 à 4% de la totalité des ruptures.

Elle se présente cliniquement par:

- une douleur intense;
- une impotence fonctionnelle totale;
- une importance des signes locaux.

Elle survient toujours chez des patients de la 5<sup>ème</sup> ou 6<sup>ème</sup> décennie et très souvent, porteurs d'une tendinopathie d'insertion, dont la plupart ont été traités préalablement par infiltrations locales de corticoïdes.

Il est clair qu'un examen clinique, même rapide, qui recherche ces différents signes, ne saurait passer à côté du diagnostic.

Le travail récent de Maffuli [105] confirme ces notions, tant pour la sensibilité que pour la spécificité de ces différents signes.

## **2. Imagerie:**

Les examens complémentaires ne doivent jamais être nécessaires au diagnostic, mais ils peuvent toujours apporter des éléments intéressants.

### *a. Radiographie standard:*

Le plus souvent strictement négative, son intérêt est beaucoup plus intéressant dans l'élimination d'une fracture dans les cas douteux. Mais parfois elle peut montrer des signes d'orientation:

- Aspect inhomogène du triangle de Kager.
- Perte de la tension du tendon dans la radiographie de profil en rapport avec l'œdème localisé.
- Le point de la rupture est rarement visible.
- Elle a pour but aussi d'éliminer un conflit du tendon d'Achille avec la tubérosité postérieure du calcanéum rentrant dans le cadre d'une maladie de Haglund [28,29].

*b. Echographie :*

L'échographie à peu d'intérêt dans le diagnostic des ruptures récentes du tendon d'Achille, elle est utile en cas de rupture ancienne ou si la clinique est douteuse, et elle ne permet pas en l'absence de solution de continuité de faire la différence entre rupture totale et partielle. [30]

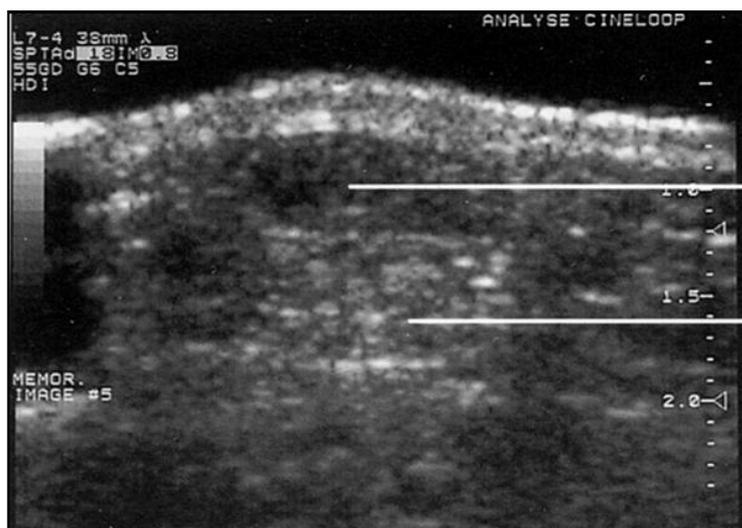
Elle est caractérisée par plusieurs signes :

- La visibilité directe de la solution de continuité est un signe de certitude, elle est souvent irrégulière avec une zone hypoéchogène signant l'hématome. [31].
- D'autres signes sont évocateurs de rupture [30]:
- Aspect hétérogène du tendon
- Epaissement
- Image liquidienne intra tendineuse



**Figure 20:** Coupe échographique visualisant le tendon d'Achille dans le plan sagittal.

1. Tendon d'Achille ; 2. triangle graisseux de Kager.[32]



**Figure 21 :** Coupe échographique visualisant le tendon d'Achille dans le plan axial.

1. Tendon d'Achille ; 2. triangle graisseux de Kager [33]

L'examen clinique peut montrer des signes évidents de rupture complète, alors qu'environ la moitié de ces ruptures passent inaperçues à l'échographie. [33]

Les difficultés échographiques ont quatre causes principales :

- Le siège de la lésion est souvent comblé de débris fibronécrotiques.
- La rupture ne comporte pas de berges nettes et des fibres tendineuses sont toujours présentes.

Les ruptures siégeant à la jonction myo-aponévrotique se comportent comme des désinsertions avec interposition d'un tissu d'échogénicité intermédiaire difficile à différencier du muscle soléaire [31].

Le doppler couleur permet d'évaluer la présence ou l'absence de tendinopathie préexistante, il peut aider à différencier les zones hématiques organisées avasculaires des zones de tendinopathies habituellement hypervascularisées. [34]

En conclusion l'échographie peut être une cause d'erreurs ou de retard de diagnostic avec de lourdes conséquences sur le choix thérapeutique.

*c. Imagerie par résonance magnétique :*

Les avantages de l'imagerie par résonance magnétique sont: l'excellente résolution tissulaire, la possibilité d'une étude anatomique détaillée et l'exploration de toute la hauteur du tendon.

Normalement le tendon en hyposignal est homogène, présente des contours nets et réguliers avec une concavité antérieure en coupes transversales. Les séquences avec injection de gadolinium paraissent être les plus performantes.

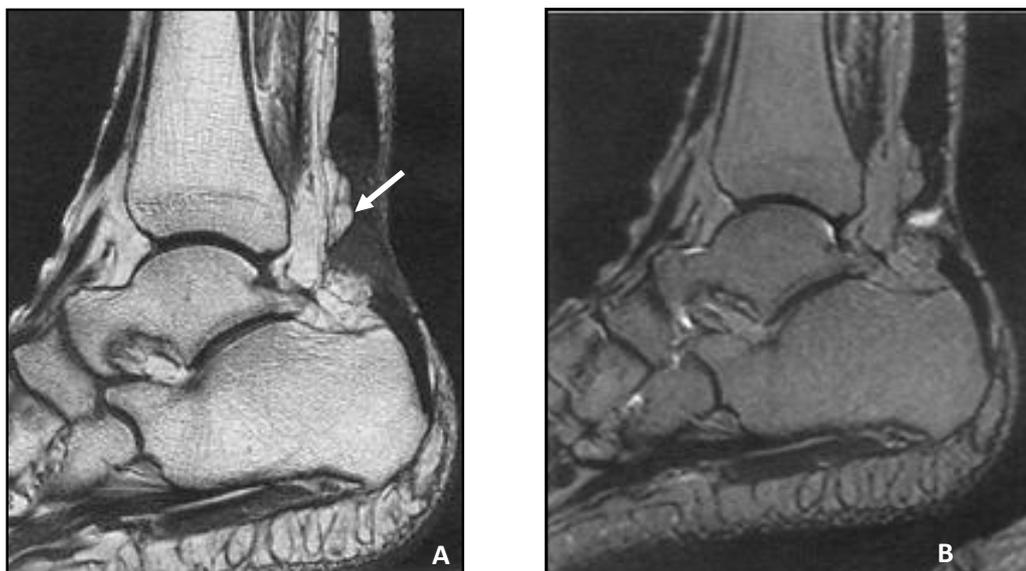
Cet examen n'est pas nécessaire au diagnostic, et il a un coût élevé, mais quand il est réalisé il confirme le diagnostic en montrant une solution de continuité (cas de rupture complète).

Il permet aussi d'apprécier et de quantifier l'étendue du diastasis entre les bouts proximal et distal. [31,35]

Certaines équipes utilisent l'IRM comme moyen de suivie des ruptures du tendon d'Achille en postopératoire, Wagnon [106] a essayé dans- une étude récente sur 40 patient d'évaluer l'apport de l'IRM dans l'étude du tendon d'Achille opéré, en recherchant des corrélations entre les données cliniques et des mesures reproductibles sur les coupes d'imagerie déjà décrites dans la littérature.

On a obtenu que deux corrélations positives parmi toutes les combinaisons de comparaisons: la première entre le périmètre du mollet et la surface de la loge musculaire postérieure, la seconde entre la surface de section du tendon opéré et son allongement évalué par le rapport recalculé des amplitudes de flexion dorsale de la cheville.

Les auteurs ont conclu que l'IRM n'a pas d'intérêt en pratique clinique dans le suivi d'une rupture du tendon d'Achille opérée. Elle doit par conséquent rester d'une utilisation ciblée dans les cas litigieux comme la re-rupture partielle.



**Figure 22**

- A. Coupe sagittale T1 d'une rupture complète ancienne du tendon d'Achille. Il existe une disparition complète de la structure normale du tendon qui est remplacée par une structure fibreuse ayant un signal hétérogène. Le moignon tendineux proximal paraît épaissi du fait de la rétraction tendineuse et d'une tendinopathie sous-jacente. Les extrémités des moignons tendineux paraissent toutefois de bonne qualité.
- B. Coupe sagittale T2. Même patient, existence d'une zone en hypersignal franc témoignant d'une zone de nécrose probable au sein de la fibrose ou d'un vieil hématome. [36].

### **C. Diagnostic étiologique :**

Les causes de la rupture de tendon d'Achille sont multifactorielles et encore peu claires.

Bien que le facteur traumatique est une cause de la rupture du tendon d'Achille, il n'est pas le seul; ceci trouve sa justification dans le fait que la solidarité du tendon d'Achille normal, qui résiste à une traction de 7000 N [114] contraste avec le nombre des ruptures et la banalité de leur mécanisme observée dans la plupart des cas.

Il est significatif de mettre en relation deux éléments:

- La zone habituelle de la rupture: une étude récente faite par Theoblad [115] a montré qu'il y a une zone avasculaire prédominante dans la section médiane du tendon, et que celle-ci est susceptible d'être un facteur de la rupture du tendon d'Achille, ainsi d'autres facteurs, comme l'amincissement et la torsion du tendon dans la section médiane, sont des influences mécaniques qui augmentent l'effort dans cette région, et prédisposent à la rupture.
- L'âge habituel des blessés sur lequel on va revenir.

Nombreuses études ont essayé d'établir une relation entre la rupture du tendon d'Achille et plusieurs facteurs:

✓ **La haute concentration des lipides dans le sérum:**

Une étude menée par Taner [116] avait comme but d'étudier si les concentrations élevées en lipide du sérum pourraient être un facteur intrinsèque chez des patients présentant des ruptures complètes du tendon d'Achille. Les données ont été rassemblées des dossiers de 47 patients avec rupture complète du tendon d'Achille et le groupe de contrôle s'est composé de 26 sujets.

Quand aux résultats, on a trouvé que les Concentrations en Cholestérol (CT) et de LDLC (Low-Density Lipoprotein Cholesterol) des patients présentant la rupture du tendon d'Achille étaient plus hautes, et leur HDLC (High-Density Lipoprotein Cholesterol) était inférieur par rapport au groupe de contrôle. Les Concentrations du Triglycéride (TG) et de la VLDLC (Very Low-Density Lipoprotein Cholesterol) étaient sensiblement plus hautes.

Les auteurs ont conclu que des concentrations élevées en lipide au niveau du sérum pourraient être considérées, comme un facteur de risque de la rupture complète du tendon d'Achille.

✓ **Infiltration locale de corticoïdes:**

Le rôle des infiltrations locales de corticoïdes ne saurait être nié, même s'il est peut-être moins important qu'on a bien voulu le dire.

Il est probable toutefois qu'elles ont une action néfaste par une double action: mécanique, par dissociation des fibres plus que par leur rôle catabolique, et permissive dans la mesure où, calmant les douleurs, elles permettent une activité sportive inopportune.

L'étude expérimentale comparative de Mahler [117] sur le tendon d'Achille de lapin albinos adulte, montre bien les conséquences d'une injection de corticostéroïdes directement dans le corps du tendon.

La comparaison de deux groupes, l'un ayant reçu une injection intratendineuse de corticoïdes et l'autre une injection péri-tendineuse a clairement démontré que 100% des cas ayant reçu l'injection intratendineuse présentaient une nécrose tendineuse localisée au niveau du site d'injection. Dans le groupe ayant reçu l'injection dans l'espace peritendineux, 95% des cas préservaient une structure interne intacte.

On pouvait donc conclure que l'injection intratendineuse de corticostéroïdes est très néfaste, pouvant favoriser la rupture tendineuse, raison pour la laquelle il faut strictement l'interdire, alors qu'on peut se permettre à l'injection péri-tendineuse, ce qui vient d'être prouvé par une étude récente menée par Sanjitpal et ses collaborateurs [118], ils ont travaillé sur une série de quatre-vingt trois patients traités par des injections à faible dose de corticostéroïdes dans l'espace péri-tendineux en étudiant leur efficacité et surtout leur complications avec un suivi de deux ans minimum, les résultats étaient impressionnants puisque aucune complication ne s'est vue.

#### ✓ Les Fluoroquinolones:

L'antibiothérapie ( fluoroquinolones) est une cause identifiée mais mal comprise pour les tendinopathies d'Achille, dans ce cadre nous citons deux études:

- Une menée par Yu [119] en rapportant le cas d'un patient, qui a

développé des ruptures partielles bilatérales du tendon d'Achille en raison de la prise de fluoroquinolones. Les ultrasons et l'IRM étaient utiles en identifiant et en distinguant la tendinite d'Achille et la rupture du tendon.

- La deuxième est celle de Kowatari et ses collaborateurs [120] qui ont travaillé sur un cas de rupture bilatérale spontanée de tendon d'Achille induite par la levofloxacin, une fluoroquinolone. Il s'agissait d'un homme de soixante-seize ans ayant eu une appendicite aiguë et qui a été traité par la levofloxacin orale 300 mg/jour pendant deux semaines. Sept jours après, il a présenté une douleur au niveau des deux tendons d'Achille, et à 14 jours, un œdème au niveau du tendon. Quatre jours plus tard il a senti une douleur brusque intense dans les deux tendons d'Achille en changeant de pantalons; les deux tendons d'Achille se sont rompus complètement à la mi-partie, alors qu'il n'y avait aucune maladie fondamentale évidente ou facteur physiopathologique causant la fragilité du tendon d'Achille.

On peut donc conclure que la rupture du tendon d'Achille est possible suite à la prise de fluoroquinolones.

✓ **Les lésions tendineuses dégénératives:**

Puddu [121], en étudiant des cas de rupture sans aucune symptomatologie préalable, a montré par des études histologiques qu'il existait, à distance de la rupture, des lésions dégénératives typiques qu'on a déjà citées. Cette notion est partagée maintenant par tous les auteurs.

À ce titre, il pourrait paraître paradoxal que dans toutes les séries la proportion de tendinopathies préexistantes n'excède par 10% environ. Cette disproportion ne doit pas cependant étonner, dans la mesure où ces lésions dégénératives, de fréquence croissante avec l'âge, sont le plus souvent asymptomatiques pour l'ensemble de la population. Elles ne le sont, en réalité, qu'en cas d'activité physique particulière.

Pour s'exprimer, tous ces éléments nécessitent souvent des mécanismes lésionnels, qu'on peut schématiquement les regrouper en deux types:

- La mise en tension exagérée du tendon:

L'exemple typique en est la "chute avant" au ski. Il a été évoqué la responsabilité des chaussures à tige haute qui entraîneraient, au niveau de la partie basse du soléaire, des troubles circulatoires avec œdème du tendon et ischémie transitoire. Chez le sujet âgé, c'est la pointe du pied qui glisse sur une marche d'escalier ou le bord d'un trottoir qui étire le tendon qui se rompt.

- "L'automatisme trompe":

C'est l'accident sportif typique lors d'un démarrage brutal, d'un changement de pied, d'une brusque détente, le tout imprévu et non contrôlé.

C'est par la contraction du triceps, explosive et non maîtrisée, surtout si la cheville est en flexion dorsale (contraction excentrique), que la rupture se produit, mais, à condition qu'il y ait des lésions dégénératives préexistantes. L'âge moyen des blessés le prouve aisément.

## **D. Diagnostics différentiels :**

Pratiquement ils ne se posent pas.

### **1. Ruptures partielles:**

En matière de traumatisme aigu, elles sont certainement très rares, sinon exceptionnelles. Elles s'expliquent probablement par la structure du tendon à l'intérieur duquel les contingents respectifs venant du soléaire et des jumeaux peuvent garder une certaine individualisation. On peut concevoir que, un muscle étant mono articulaire (le soléaire) et les autres (les jumeaux) biarticulaires, il existe un asynchronisme au moment du traumatisme provoquant la rupture d'un seul contingent.

Dans la très grande majorité des cas, ces ruptures partielles sont vues au stade de la chronicité et entrent en fait dans le cadre des tendinopathies.

Mais le tableau clinique est tout différent et n'a strictement rien à voir avec celui d'une rupture totale récente, avec absence du signe de Brunet-Guedj et à la manœuvre de Thompson, un pied blessé qui se met d'autant plus en équin que le tendon est intact.

En pratique, il faut se souvenir que la rupture est toujours totale, que le diagnostic de rupture partielle n'est le plus souvent posé que sur des signes d'examen mal interprétés et qu'il s'agit d'une erreur de diagnostic, malheureusement souvent confortée par une mauvaise interprétation de l'échographie.

## **2. Desinsertion du jumeau interne:**

Il s'agit d'un tableau différent, même si les circonstances sont à peu près identiques:

- La marche se fait sur la pointe du pied pour relâcher la tension du muscle.
- La tuméfaction est beaucoup plus haute, respectant le tendon lui-même.
- Tous les signes spécifiques sont négatifs et, notamment, toute tentative de flexion dorsale passive est douloureuse et limitée, au lieu d'être augmentée.
- L'échographie montre nettement l'importance de l'hématome au niveau du muscle désinséré.

## E. Traitement :

Il comporte deux volets :

- Traitement non chirurgical.
- Traitement chirurgical basé sur de multiples techniques.

### 1. Traitement non chirurgical:

#### a. Traitement orthopédique [32 ]:

Le principe de ce traitement repose sur la très grande faculté de réparation du tissu tendineux, comme les études expérimentales l'ont largement montré, même si les deux extrémités du tendon ne sont pas strictement en contact. Néanmoins, ce traitement a été très longtemps aléatoire (risque de rupture itérative) en raison d'une absence de systématisation des protocoles, en particulier quant à la durée de l'immobilisation et la position à donner au pied.

Il a fallu attendre une époque relativement récente pour que Léa et Smith codifient ce type de traitement. Ils proposent un protocole en deux périodes: 8 semaines d'immobilisation dans une botte en équin de gravité, l'appui étant soulagé par l'utilisation de cannes anglaises, puis reprise du chaussage en équipant le soulier d'une talonnette de 25 mm pendant 4 semaines.

Rodineau a introduit cette technique en France en la modifiant légèrement : botte en équin de gravité durant 4 semaines en autorisant l'appui dès la 48e heure sous couvert d'une sandale à talon surélevé ; dans une deuxième phase, une seconde botte est confectionnée pour 4 semaines en réduisant l'équin. Au retrait de la botte, une talonnette de 2 cm est mise en place dans la chaussure; sa hauteur est diminuée progressivement ; la rééducation est entreprise en même temps.

Actuellement, nous disposons d'attelles articulées qui remplacent la botte en plâtre ou en résine et qui sont très bien acceptées par les patients ; elles sont munies d'un système de réglage du degré de l'équin et permettent un appui immédiat, ce qui semble favoriser l'apparition du cal tendineux. Ces protocoles ont permis de diminuer de façon importante les inconvénients de cette méthode :

- L'allongement tendineux.
- Les ruptures itératives (8 % à 30 % selon les séries).
- L'amyotrophie
- La diminution de la force du muscle triceps,
- Le délai d'immobilisation et de récupération plus longs qu'après traitement chirurgical.



**Figure 23** : Botte plâtré immobilisant le pied en équin de gravité avec mise en place d'une talonnette de marche [21].

*b. Traitement fonctionnel:*

Son principe est simple :

Utiliser un moyen d'immobilisation empêchant la flexion dorsale passive du pied tout en autorisant la flexion plantaire active, sans interdire l'appui [37,38].

Pour ce faire, de nombreuses marques d'orthèses proposent un appareillage adéquat sous forme de chaussures aménagées (Variostabil®, Donjoy®, Aircast®) ; celles-ci offrent l'avantage d'une utilisation simple, d'un confort certain pour le patient en particulier en raison de l'autorisation de l'appui, et de la possibilité d'une mise en tension progressive du tendon par réglage du degré de l'équin.

La cheville est non seulement immobilisée en équin modulable dans une orthèse rigide et confortable mais il est possible d'enlever la partie antérieure de la coque permettant un déchaussage sans risque en maintenant le pied en flexion plantaire pour les soins d'hygiène et les examens clinique et échographique de contrôle.

Cette orthèse doit être maintenue en place nuit et jour pendant 6 semaines, puis seulement le jour pendant les semaines suivantes.

La surélévation initiale du talon est de l'ordre de 3 cm, cette hauteur est à diminuer progressivement selon les données échographiques. Le chaussage normal n'étant autorisé qu'au 4<sup>ème</sup> mois [107].

Cette technique semble donner de bons résultats mais il est nécessaire de les confirmer par des études comparatives multicentriques. Le risque de rupture itérative persiste mais semble moins important que pour le traitement orthopédique.

Cette technique met à l'abri des risques d'amyotrophie, les tests de force musculaire (Cybex®) étant très satisfaisants dans les séries de cas publiées.

## **2. Traitement chirurgical :**

Les interventions pratiquées sont assez diverses pouvant aller de la simple suture aux différentes greffes avec du matériel inerte ou vivant, en raison de la variété des lésions rencontrées, récentes ou anciennes et de l'évolution de la conception des techniques chirurgicales.

Elles ont comme but, de redonner au tendon sa longueur normale afin de garantir un résultat fonctionnel optimal, notamment en ce qui concerne la force du triceps [23] .La cicatrisation tendineuse ne pose aucun problème, elle s'effectue dans les délais habituels de la cicatrisation conjonctive, grâce à l'immobilisation post opératoire.

Quoique ce soit la technique chirurgicale utilisée, une préparation du malade avec antibiothérapie préalable et bilan pré-opératoire à base de groupage, de NFS de bilan d'hémostase ... sont toujours préconisés. [39]

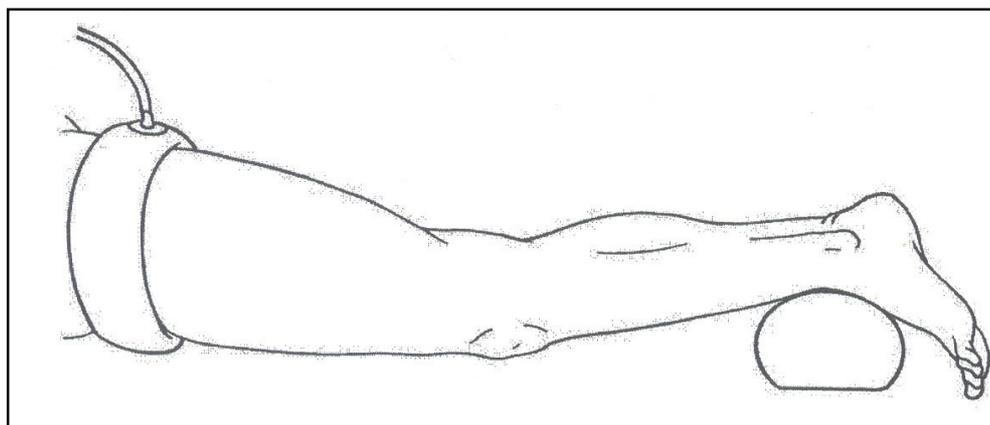
a. Chirurgie à ciel ouvert:

i. *Technique*:

➤ *Installation*:

Le patient peut être installé en décubitus ventral avec les pieds dépassant les bouts de la table ( position la plus fréquemment utilisé) ou en décubitus dorsal avec un coussin sous la hanche opposée en s'aidant aussi d'une flexion du genou et d'une rotation externe de la jambe de telle manière que la jambe et le pied repose sur leur bord externe. [40]

Un garrot pneumatique est posé à la racine de la cuisse, préparation de tout le membre, enveloppé d'un jersey stérile, collé au niveau de l'incision, ou ouvert pour permettre la mise en place d'un champ adhésif. Il est utile de placer un champ roulé sous la face antérieure de la cheville, de façon à positionner le pied à angle droit pour bien tracer l'incision cutanée [41]. En cas de décubitus ventral, les zones d'appui ( crêtes iliaques , thorax) sont protégées par billots.



**Figure 24:** Installation opératoire [40]

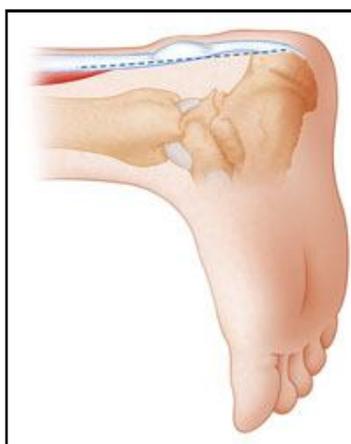
➤ *Anesthésie:*

Généralement, le patient est opéré sous anesthésie générale ou rachianesthésie. [41]

➤ *Incision:*

Elle est en règle para-achilléenne interne à environ 1 cm du bord médial du tendon calcanéen. En effet, l'incision médiane est déconseillée pour éviter le conflit ultérieur de la cicatrice avec la chaussure. L'incision para-achilléenne latérale est, quant à elle, évitée pour ne pas léser le nerf saphène latéral. [41]

L'incision doit être centrée sur la rupture et étendue de part et d'autre sur une longueur totale d'environ 8 à 10 cm. Aucun décollement sous-cutané ne doit être réalisé et les tissus cutané et sous-cutané doivent être soigneusement protégés de tout traumatisme en préopératoire. La gaine aponévrotique et le péritendon sont incisés dans le plan de l'incision cutanée et repérés sur fils qui servent également de fils tracteurs, permettant d'écarter la voie d'abord en étant atraumatique pour le tissu cutané.

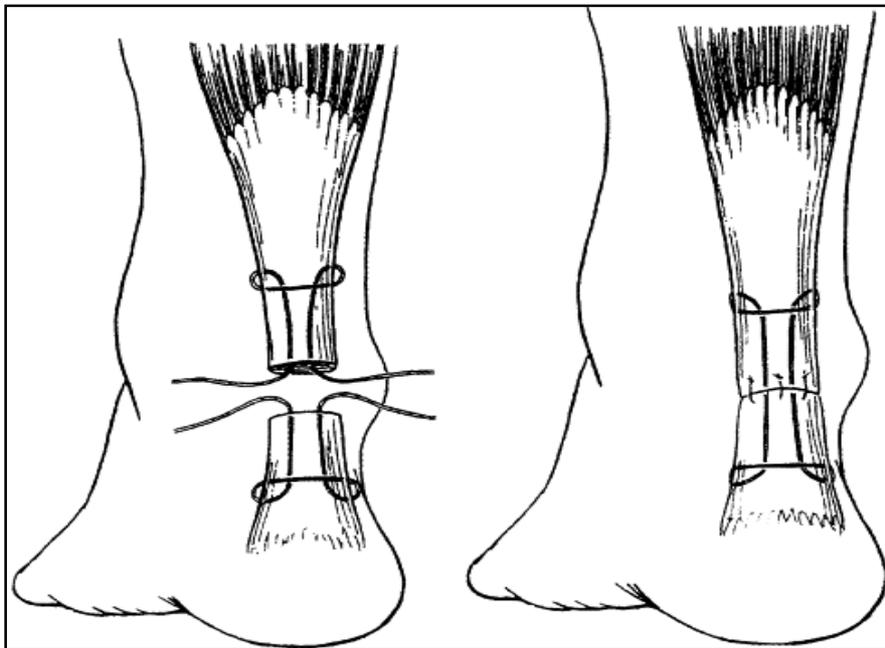


**Figure 25 :** Voie d'abord postéro-interne [41]

▪ **La réparation peut être alors réalisée par :**

➤ *suture simple:*

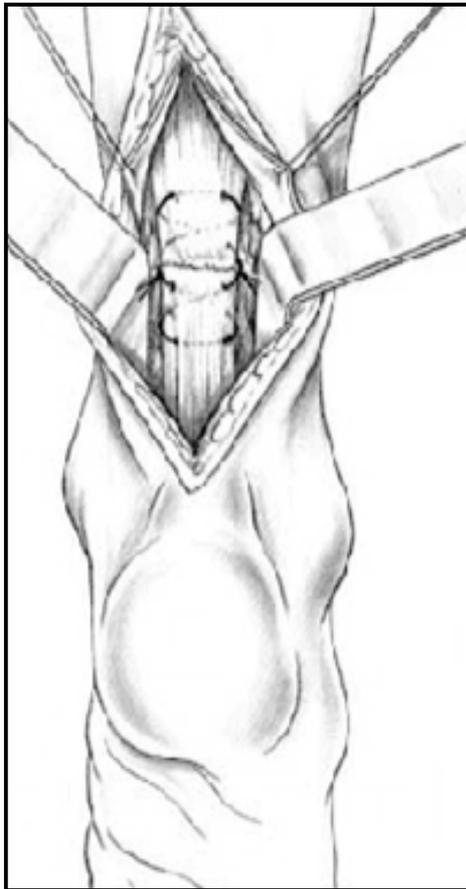
En bout à bout à l'aide de point en U en utilisant du fil à résorption lente de grosse taille ou du fil non résorbable. On y adjoint un surjet d'affrontement réalisé avec un fil plus fin. [42,43]



**Figure 26 :** Suture en bout à bout [43]

➤ *Le laçage*

Avec un fil à résorption lente n° 0 ou 1, passé dans chaque extrémité tendineuse prenant appui en zone saine, à 2 cm de la zone de rupture. [42]



**Figure 27** : Technique de réparation : laçage [42]

➤ *Les plasties :*

Leur justification repose sur le fait que la dilacération des fibres tendineuses ne permet un affrontement solide et qu'il peut paraître logique de le consolider par un moyen adjuvent.

1. Plastie à partir du triceps:

✓ Technique de Bosworth:

Elle a été la première décrite par Ducroquet, puis par Bosworth . Elle s'adresse aux cas où l'écart interfragmentaire est large et où la remise bout à bout est très difficile, voire illusoire [42]. L'intervention se déroule, dans un premier temps, selon la même procédure et, dans la mesure du possible, l'anastomose doit être réalisée. L'incision est prolongée vers le haut, de 5 à 6 cm, exposant ainsi l'aponévrose du triceps [40]. On dessine un lambeau de 1,5 à 2 cm de large, réservant son pédicule inférieur, à environ 2 cm au-dessus de la zone de rupture. On retourne alors le lambeau pour le rabattre au-dessus du fragment distal, auquel il est suturé par de multiples points de fil à résorption lente; puis les berges de la zone de prélèvement sont rapprochées par plusieurs points [44].

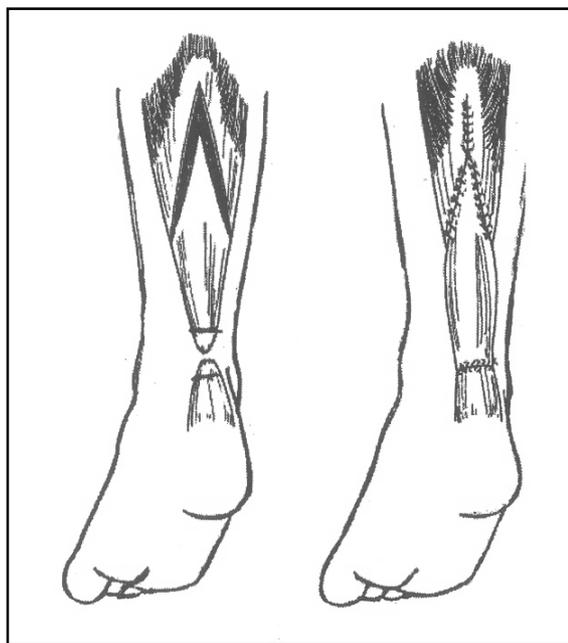
La critique à faire à cette technique est que la face cruentée du lambeau se trouve placée en situation sous-cutanée, dans la zone où les adhérences sont le plus à craindre. C'est la raison pour laquelle des variantes ont été proposées [42].

✓ Variantes de la technique de Bosworth:

- Lambeau aponévrotique en V-Y: Technique d'Abraham.

L'aponévrose est incisée sur toute son épaisseur, jusqu'au tissu musculaire du soléaire, selon un V à pointe supérieure, chaque bras du V devant avoir une longueur au moins égale à 1 fois et demi la hauteur du défaut. Le lambeau musculo-aponévrotique est translaté vers le bas et suturé au fragment distal. La zone de prélèvement est refermée, le tout dessinant ainsi un Y renversé. La vitalité du lambeau est assurée par le tissu musculaire sous-jacent qui, par ailleurs, comble la perte de substance.

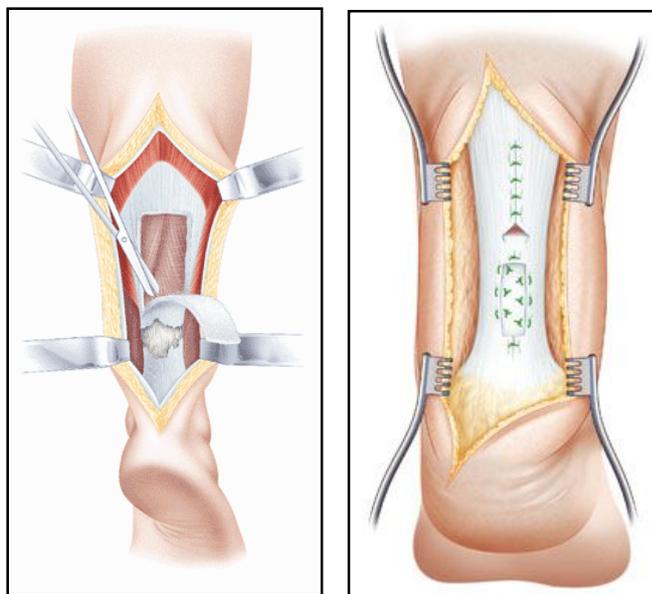
Dans toute la mesure du possible, la gaine est reconstituée [24].



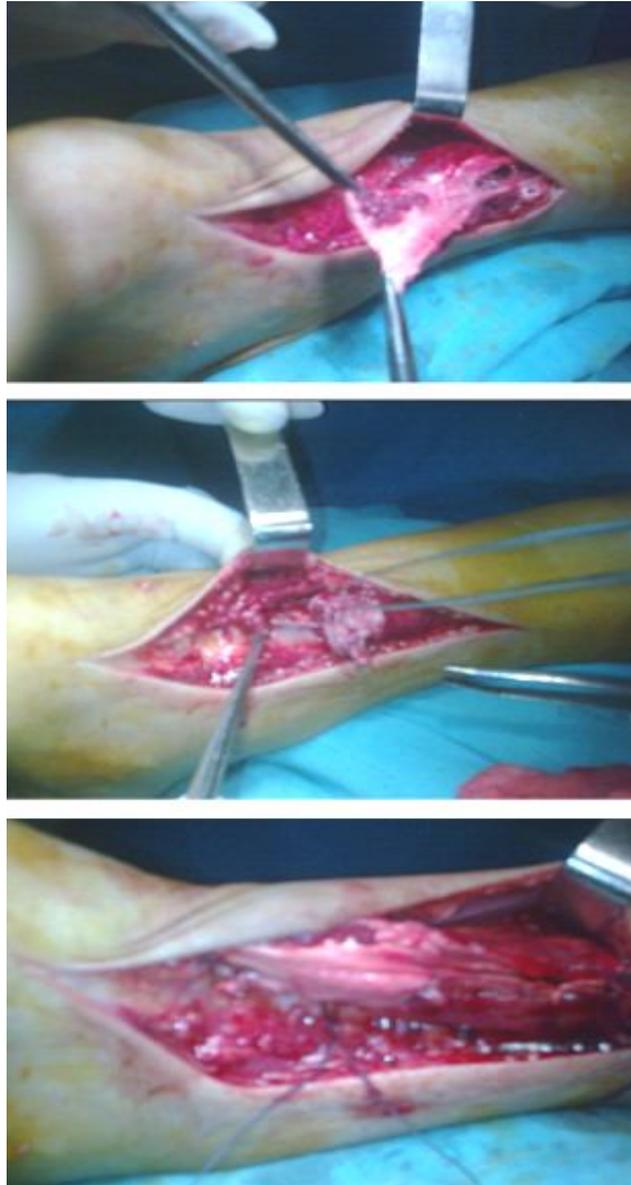
**Figure 28:** Lambeau aponévrotique du triceps avec allongement en V-Y [24].

- La bandelette aponévrotique (Wagdy-Mahmoud) :

Mesure 15 cm de long sur 2 cm de large. Après son prélèvement aux dépens de l'aponévrose du triceps, elle est rabattue autour de son pédicule inférieur, qui a été préservé, situé à environ 3 cm de la zone de rupture. Retournée et passée à travers une fente dans l'extrémité inférieure du fragment proximal, elle en ressort sur son bord externe, avant d'y pénétrer à nouveau par sa face postérieure, pour émerger en plein milieu de l'extrémité rompue du fragment proximal, apparaissant ainsi comme « la continuité du tendon normal ». La face supérieure du calcanéum est exposée, en avant de l'insertion du tendon, et un tunnel est foré, partant de la face inférieure du talon, à travers une petite incision cutanée, à la mèche de 3 ou 4, et aboutissant juste en avant du tendon. L'extrémité du transplant, lacée par un fil tracteur, est ramenée à l'aide d'un passe-fil à travers le tunnel et fixée par un "pull-out" sous le talon après avoir été suturée sur toute la longueur du fragment distal. Le « pull-out » est enlevé à la 6<sup>ème</sup> semaine, mais l'immobilisation est de 10 semaines selon les auteurs [23].



**Figure 29** : Exemple de plastie de Bosworth utilisant l'aponévrose du triceps sural [23]

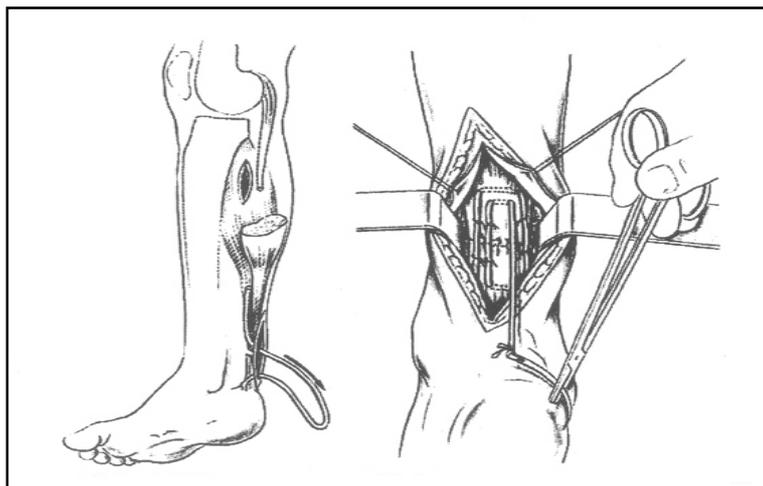


**Figure 30** : Exemple de plastie de Bosworth comme renfort d'une suture [45]

## 2. La plastie au plantaire grêle ou technique de Chigot (1957) :

Cette technique est utile devant une rupture fraîche complète dont les deux bouts tendineux sont effilochés ou infarcis, ce qui est le plus souvent le cas. En cas d'absence de plantaire grêle, on peut utiliser une lanière de fascia-Lata. (Zadek, 1940).

Le premier temps de l'intervention est donc toujours identique, avec suture ou laçage du tendon, comme précédemment décrit. Le long du bord interne du tendon d'Achille, le tendon du plantaire grêle est repéré. Il est toujours intact, mais il faut connaître son caractère inconstant (il est absent 1 fois sur 7 environ). Pour le prélever, on pratique une courte contre-incision à la face interne de la jambe, à environ 4 travers de doigt au-dessous de l'interligne articulaire du genou et à 1 travers de doigt en arrière du bord postéro-interne du tibia. Après incision de l'aponévrose profonde, on repère le bord interne du jumeau interne et, passant le doigt entre jumeau interne et soléaire, on accroche la corde du tendon du plantaire grêle, facile à identifier si, dans le même temps, on mobilise le tendon au niveau de l'incision inférieure. Le tendon est sectionné le plus haut possible, puis on le ramène dans l'incision inférieure en le faisant coulisser . On obtient ainsi un transplant d'une longueur d'environ 30 cm . [46]



**Figure 31** : La plastie avec le tendon du plantaire grêle : technique de Chigot [46]

### 3. Plastie au tendon du court péronier latéral (technique de PEREZ-TEUFFER) (1963):

Cette technique est utilisable lorsque les autres moyens sont dépassés, par exemple en cas de désinsertion basse du tendon. L'action du court péronier latéral est synergique de celle du triceps.

Le premier temps de l'intervention est toujours le même, permettant l'exploration de la zone de rupture, la régularisation et l'approximation des extrémités tendineuses. Une première contre-incision est pratiquée au niveau de la base du 5<sup>ème</sup> métatarsien pour disséquer, puis sectionner l'insertion terminale du court péronier (CPL).

Le tendon est libéré en sous-cutané, puis extériorisé dans l'incision principale. Le corps musculaire du CPL est mobilisé après désinsertion des fibres de la face externe du péroné pour venir s'appliquer sur le tendon d'Achille de telle façon que les fibres charnues enveloppent les extrémités tendineuses et comblent la perte de substance. Une courte incision cutanée est pratiquée à la

face externe du talon. Un trajet sous-cutané, par décollement, permet de rejoindre la zone opératoire, puis un tunnel transcalcanéen transversal est foré de dehors en dedans, avec une mèche de 4 à 5 mm de diamètre, juste en avant et au-dessus de l'insertion du tendon d'Achille. L'extrémité distale du tendon du CPL, lacée d'un fil tracteur, est attirée dans le décollement sous-cutané, puis, à travers le tunnel transosseux, par un passe-fil et rabattue vers le haut le long du bord interne du tendon d'Achille. Des fils à résorption lente appliquent le corps musculaire et le tendon du CPL sur toute la zone de rupture en essayant d'obtenir une surface aussi régulière que possible. La partie terminale est suturée à la face interne du tendon d'Achille, jusqu'au-dessus de la zone de rupture, si la longueur du transplant l'autorise [46] .

La critique théorique à apporter à cette technique est l'utilisation d'un muscle de l'importance du CPL, élément fondamental de la balance inverseur-verseur et, à ce titre, de la stabilité de la cheville et du pied. C'est pourquoi, qu'elle doit être réservée aux cas où l'écart interfragmentaire est majeur et irréductible.

#### 4. Plastie avec le fléchisseur commun des orteils (technique de Mann):

Après l'abord et les gestes locaux habituels, une seconde incision cutanée, longue de 7 cm environ, est réalisée au bord inféro-interne du pied, depuis le scaphoïde jusqu'à la 1<sup>ère</sup> articulation métatarso-phalangienne. L'abducteur du gros orteil est récliné pour exposer les tendons du fléchisseur propre du gros orteil et du fléchisseur commun. Le tendon du fléchisseur commun est libéré et attiré dans la voie d'abord principale, pour être placé le long du tendon d'Achille [24].

5. Plastie avec le fléchisseur propre du gros orteil (technique de Cosentino):

Après que les gestes locaux déjà décrits ont été effectués, on dissèque, en profondeur, le corps musculaire et le tendon du fléchisseur propre du gros orteil que l'on isole. Par une section, la plus distale possible, sur les deux tiers de son épaisseur, une partie du tendon est prélevée, sans interrompre la continuité du segment restant, et les fibres musculaires du corps charnu sont séparées dans le prolongement, de façon à obtenir un transplant distinct et suffisamment libre. On dispose ainsi d'un transplant tendinomusculaire dont la vascularisation est préservée. Il est passé dans l'épaisseur du fragment proximal, puis dans le fragment distal et il est fixé par de multiples points de fil à résorption lente .

Les avantages de cette technique sont d'apporter un transplant bien vascularisé, de volume suffisant, pontant l'écart inter-fragmentaire sans supprimer la fonction du muscle prélevé [26].

6. Reconstruction distale du tendon d'Achille par transplantation ost-tendon à partir de l'appareil extenseur du genou:

Elle est indiquée dans les ruptures du tendon d'Achille près de son insertion sur le calcanéum. Elle consiste en un vissage du bloc osseux dans le calcanéum et suture du tendon d'Achille [48].

▪ **Prélèvement du transplant:**

Par un court abord antérieur on prélève un transplant de 10 mm de largeur au niveau du tendon rotulien avec un bloc osseux de tubérosité tibiale de 20 mm de longueur 10 mm de largeur et d'épaisseur. Si la perte de substance du tendon d'Achille à traiter est plus importante nous utilisons un transplant à partir du tendon quadricipital (jusqu'à 10 à 15 cm de longueur) avec un bloc osseux rotulien de 20 mm de longueur 10 mm de largeur et d'épaisseur.

▪ **Reconstruction du tendon d'Achille:**

Les lésions fibreuses au niveau de la perte de substance du tendon sont réséquées. Un tunnel borgne vertical est pratiqué légèrement oblique vers l'avant à la partie postérosupérieure du calcanéum au diamètre de 10 mm.

Le bloc osseux est encastré en force dans le calcanéum en orientant les fibres tendineuses rotuliennes ou quadricipitales vers l'arrière. La stabilité est renforcée par la mise en place d'une vis d'interférence. Les deux extrémités tendineuses sont suturées en prenant soin de les chevaucher le plus possible (encas de perte de substance complète la suture est réglée avec le pied en léger équin). Cette reconstruction tendineuse peut être renforcée par une plastie de retournement de type Bosworth. Le lambeau d'aponévrose tricépitale recouvre toute la reconstruction jusqu'au calcanéum.

Cette technique a l'avantage de réparer les ruptures anciennes du tendon d'Achille, avec perte de substance tendineuse distale au ras de l'insertion calcanéenne, imposant une fixation trans-osseuse de la plastie.

7. Reconstruction des défauts combinés du tendon d'Achille et du tissu mou sus-jacent avec une greffe de fascia Lata et un lambeau latéral libre fasciocutanné du bras [109]:

Après le débridement radical, le défaut du tendon d'Achille est mesuré et une greffe de fascia lata de plus de deux fois la longueur du défaut et 4 à 6 centimètres de largeur est prélevée. La greffe est alors repliée sur sa longueur et largeur pour obtenir quatre couches. La fixation distale est réalisée avec les sutures non absorbables multiples. Si le tendon n'a aucun moignon distal, la greffe est fixée au calcanéum. Plus tard, le greffe est suturé au moignon proximal du tendon d'Achille avec une articulation de la cheville en position 90°.

Une île de peau correspondant au défaut de tissu mou est décrite sur le coude avec une marge distale toujours jusqu'à 4 cm au-dessous de l'épicondyle latéral pour obtenir une île très mince et flexible de peau. Elle est primordiale pour inclure autant de fascia que possible dans le lambeau. S'il y a un besoin d'insertion de tendon dans le calcanéum, une partie de l'olécrane avec le tendon de triceps peut être incluse dans le lambeau. Le prélèvement du tendon de triceps devrait être limité à un tiers pour ne pas réduire la prolongation du coude.

Une branche du nerf cutané postérieur du bras est incluse dans le lambeau.

La greffe du tendon est recouverte alors avec le bord latéral du lambeau du bras pour fournir la vascularisation du tissu avec glissement autour du tendon et pour remplir l'espace mort. Le bord très mince et mobile produit une couche de glissement qui permet à la peau et au tissu sous-cutané de glisser au-dessus de la greffe du tendon. Des micro-anastomoses veineuses (termino-terminales) et artérielles (termino-latérales) sont exécutées. Enfin, la neurographie relie le nerf sural et la branche du nerf cutané postérieur.

#### 8. Technique de Lindhom [110]:

On prélève deux lambeaux latéraux au niveau de la partie proximale du tendon. Les lambeaux sont retournés et suturés au but distal du tendon et entre eux pour couvrir complètement la zone de rupture.

9. Autres types de plasties:

- Reconstruction de tendon d'Achille en utilisant un lambeau sensitif du dos du pied et des bandes du tendon du Long extenseur des orteils: Pour faire face à la reconstruction du talon postérieur comprenant un défaut large du tendon d'Achille, Kim [111] a rapporté une reconstruction en une seule étape d'un défaut composé de tendon d'Achille à l'aide du tendon du long extenseur du deuxième au quatrième orteil en combinaison avec un lambeau du dos du pied innervé par le nerf périnéal superficiel.
- Plastie utilisant le droit interne:  
Dans une étude récente de Maffuli [112], cette plastie a donné de bons résultats mais elle est techniquement exigeante.
- Plastie utilisant un lambeau fasciocutané du petit fessier [113].
- Plastie par bandelette du fascia lata autologue [84].

10. Autres techniques [45] :

Beaucoup d'autres techniques ont été proposées.

▪ **Matériaux artificiels:**

Plusieurs matériaux prothétiques identiques à ceux qui ont été proposés pour les reconstructions ligamentaires du genou ont été utilisés : Polyester (Dacron®), Polypropylène (Marlex®) et Carbone.

Des intolérances biologiques, dont l'exemple le plus frappant est le tatouage en noir des tissus par les fibres de carbone, ainsi que les fractures de fatigue de ces prothèses ont conduit alors à leur abandon. Elles ne doivent plus être utilisées aujourd'hui.

- **Fascia lata :**

Il peut s'agir de bandelettes de fascia lata autologues ou d'allogreffes conservées. Cependant, leur caractère non vascularisé augmente les risques de nécrose et d'infection. Elles ne sont plus utilisées actuellement.

- **Allogreffes:**

Proposées en 1996 par Nellas, les allogreffes exposent aux transmissions de maladies virales et ont une incorporation plus lente. Le risque lié au virus de l'immunodéficience humaine (VIH) a freiné la diffusion de ces allogreffes pour des indications purement fonctionnelles. Leur utilisation n'est possible que dans le cadre de banques de tissus très sécurisées.

- **Lambeau libre:**

Pour les cas exceptionnels imposant une reconstruction du tendon calcanéen, mais également de l'insertion osseuse calcanéenne et des parties molles cutanées, il a été proposé (sous forme de fait clinique) différentes techniques de lambeau libre, comme le lambeau inguinal vascularisé (peau aponévrose-os) par Wei en 1988.

▪ **Cicatrisation dirigée (technique de Dautry) :**

En cas de complications infectieuses et/ou cutanées graves après chirurgie du tendon calcanéen, comme alternative aux lambeaux musculaires souvent libres, il faut connaître la technique proposée par Dautry. Cette technique proposée pour les nécroses suppurées consiste en la résection complète du tendon infecté, mais en respectant la zone d'insertion, suivie d'une cicatrisation dirigée avec des irrigations quotidiennes, inspirées de la méthode de Papineau pour les pertes de substance osseuse. Récemment Fourniols a rapporté une série de 20 patients pris en charge entre 1994 et 2003 avec des résultats anatomiques et fonctionnels très bons et notamment la formation d'un néotendon.

➤ **Fermeture:**

Elle débute par la fermeture de la gaine tendineuse. Si celle-ci n'est pas possible en direct, on réalise une contre incision antérieure qui permet ainsi l'affrontement postérieur de la gaine et la réalisation d'une interposition avec le tissu sous-cutané dont l'absence est source d'adhérences (49). Certains auteurs préfèrent ne pas inciser la partie antérieure de la gaine, source d'apport vasculaire pour le tendon [50]. La peau est fermée par des points séparés effectués avec du fil 3,0 sans utilisation de pince à griffes. La fermeture se fait sur un drain de Redon aspiratif [51].

Une simple attelle plâtrée en équin est réalisée au bloc opératoire pour permettre de surveiller l'état cutané pendant les quarante huit premières heures [52].

Certains auteurs préconisent la mise en route d'une antibioprofylaxie [53].

*ii Immobilisation:*

Quelle que soit la technique utilisée, l'intervention se termine par l'immobilisation du pied par botte plâtrée ou en résine, ou bien par une orthèse «Aircast » [54].

- botte plâtrée ou en résine: la position d'immobilisation correspond à la position d'équin du pied en per opératoire au moment de la suture tendineuse et qui est remplacée au bout de trois semaines par une botte plâtrée à 90° pour trois semaines supplémentaires [55].

Il n'est pas toujours possible de faire disparaître totalement l'équin au premier changement de plâtre et il est alors nécessaire de faire des plâtres itératifs permettant de récupérer progressivement une position à 90° de la tibio-tarsienne. Après l'ablation du plâtre, l'appui est repris progressivement avec une talonnette de liège dans la chaussure [56].



**Figure 32 :** Plâtres itératifs permettant la récupération progressive de la position à 90° de la tibio-tarsienne[56]

D'autres études ont montrées qu'une immobilisation de la cheville à 90° d'emblée était possible, surtout s'il s'agissait de rupture fraîche sans rétraction tendineuse. En plus elle permet une immobilisation du pied en position fonctionnelle et facilite la rééducation évitant ainsi les raideurs articulaires et les adhérences [16].



**Figure 33** : Botte plâtrée cheville à 90°[56]

• **Aircast**: c'est une orthèse pneumatique formée de coques latérales pré-gonflées (avec possibilité d'augmenter la pression par un gonflage buccal), elles se portent avec des chaussettes absorbantes et dans des chaussures à lacets est disponible en 4 versions. Elle permet un appui partiel avec mobilisation précoce assurant ainsi une meilleure cicatrisation collagénique [55].



**Figure 34**: Aircast [55]

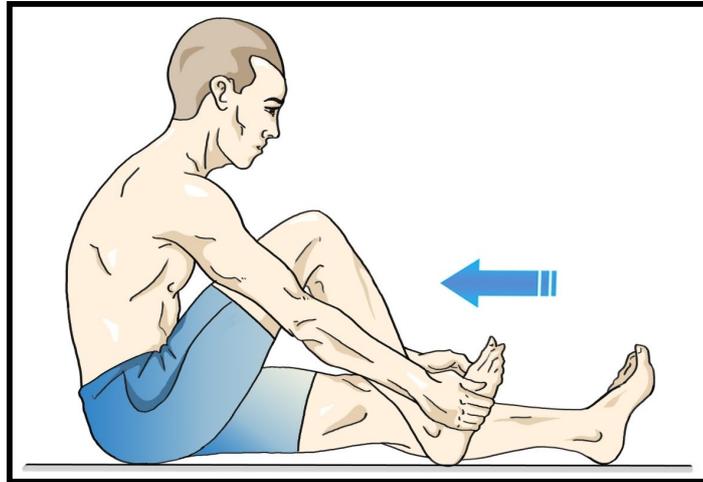
*iii. Rééducation:*

Quelque soit la technique utilisée la rééducation est très importante car elle vise à :

- Lutter contre les phénomènes douloureux et les troubles trophiques;
- Restaurer la mobilité et la motricité;
- Reprogrammer la fonction neuro-musculaire [57].
- Elle est gênée au départ par les adhérences post-chirurgicales au plan cutané [26], et qu'on doit lever au plus tôt par:
  - des massages
  - la physiothérapie
  - une mobilisation active.

Il est indispensable de traiter la douleur et les troubles trophiques, sources de raideur et d'amyotrophie [57]. Le traitement est essentiellement médical. [58]

Une auto-rééducation est réalisée les 15 premiers jours, sans appui, avec autorisation de la mobilisation personnelle de la tibio-tarsienne dans les amplitudes uniquement limitées par la douleur.



**Figure 35** : Mobilisation active de latibio-tarsienne respectant la règle de la « non douleur » [52.]



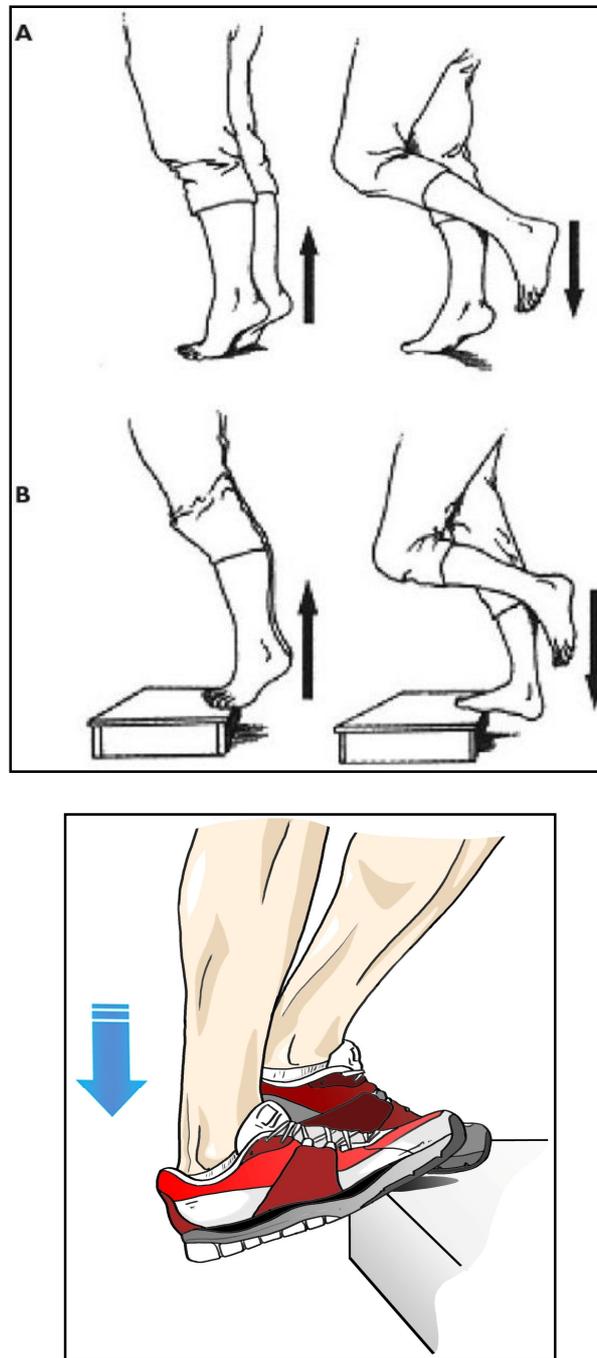
**Figure 36** : Mobilisation active de la tibio-tarsienne respectant la règle de la « non douleur » [52]

L'appui du pied complet avec 2 cannes anglaises débute aux 15<sup>ème</sup> jours sous contrôle d'un kinésithérapeute, avec mise en route d'une rééducation active et passive dès ce moment, visant à récupérer les amplitudes articulaires [39].

La mobilisation passive et active aidée, respectant la règle de la "non douleur" ou le secteur angulaire du travail autorisé par le chirurgien, permet la récupération des amplitudes articulaires et l'orientation de la cicatrisation tissulaire [27].

Le travail musculaire suit la progression suivante :

- Travail statique en course interne en position de raccourcissement, sans résistance ou contre faible résistance. Il s'agit d'un travail de réveil musculaire [59].
- Travail concentrique en course interne contre faible résistance; l'introduction du travail dynamique nécessite d'avoir limité les troubles trophiques et la symptomatologie douloureuse [59].
- Augmentation progressive de l'amplitude du mouvement et de la résistance [59].
- Quand la récupération de la mobilité et du contrôle musculaire est obtenue, la reprogrammation du complexe musculo-tendineux peut commencer.
- Deux techniques de reprogrammation sont possibles :
- Les techniques classiques de rééducation proprioceptive, qui peuvent être proposées dans le cadre des lésions tendineuses, mais sont surtout adaptées à la pathologie ligamentaire.
- Le travail musculaire excentrique [57].



**Figure 37** : Musculation excentrique du triceps sural [57]

Une évaluation musculaire concentrique et excentrique sur dynamomètre isocinétique est souhaitable afin de s'assurer de la qualité de la récupération du complexe musculo-tendineux [40].

A ces techniques de rééducation, doit être associée, dans l'optique de la reprise sportive, la correction des nombreux facteurs favorisant incriminés dans la pathologie tendineuse [60].

L'appui monopodal est autorisé au 3<sup>ème</sup> mois et le footing vers le quatrième mois [61].



**Figure 38** : Appui monopodal [61]

Les activités sportives avec impulsion ne sont pas reprises avant le sixième mois [54].

Les protocoles postopératoires sont très variable d'une équipe à l'autre, qu'il s'agisse du type d'immobilisation cruro-pédieux, botte plâtré, attelle articulée), de sa durée, du délai de reprise de l'appui (avec ou sans immobilisation) et des délais de reprises d'activités sportives.ces variations existent quelle que soit la méthode thérapeutique et la technique chirurgicale [62].

*iv. Avantages [42] :*

- Rétablissement anatomique sous contrôle de la longueur normal du tendon;
- Conservation de la force du triceps ;
- Reprise précoce de l'activité sportive;
- Diminution du risque des ruptures itératives.

*v. Inconvénients :*

En plus de la nécessité d'une hospitalisation et d'une anesthésie, le traitement chirurgical peut avoir plusieurs complications aussi bien précoces que tardives [42].

*b. Ténorrhaphie percutanée :*

Allant de la simplicité du traitement orthopédique à la fiabilité du traitement chirurgical, la ténorrhaphie percutanée représente une technique de choix qui permet l'obtention d'excellents résultats au prix d'une intervention rapide et d'une hospitalisation de courte durée [53].

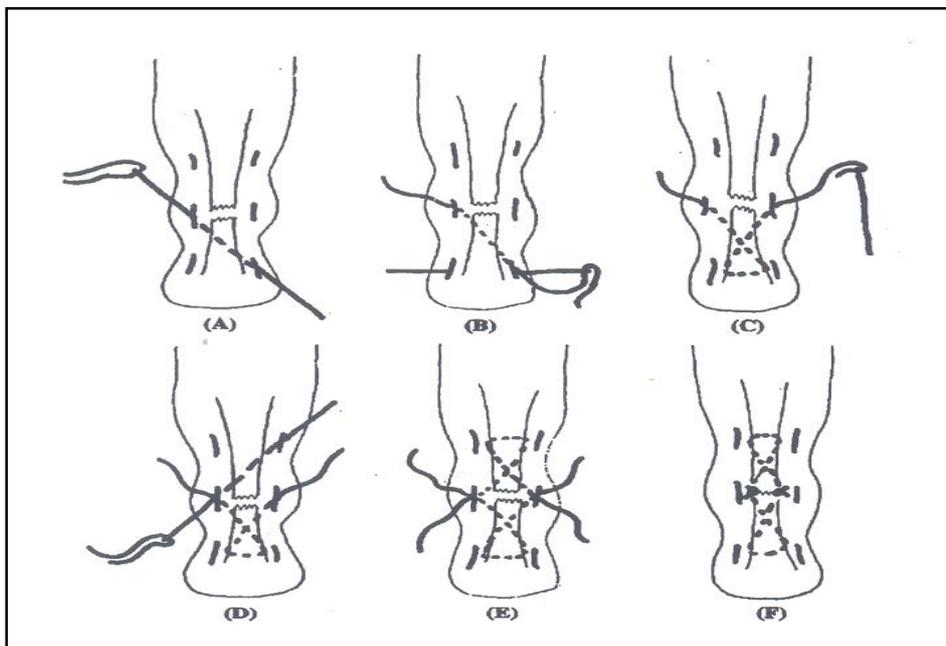
Le traitement par suture percutanée n'est pas de description tout à fait récente, puisque la première vraie proposition semble être celle de Ma Griffith en 1977, puis de Nada en 1985, Aldam en 1989 ... En fait, c'est à Kouvalchouk et à Delponte [63] que revient le mérite de la mise au point d'un matériel spécifique « Ténolig » et la description d'une technique qui permet de réaliser une véritable ténosynthèse percutanée [63]. Dans la plupart des cas l'intervention se conduit sous anesthésie générale ou rachidienne voire même sous anesthésie locale, en décubitus ventral sans garrot pneumatique.

➤ **Principes :**

- Rapprochement et contention des deux extrémités tendineuse avec mise en place du matériel par voie percutanée [63] ;
- Éviter l'incision et l'abord direct du tendon d'Achille [64] ;
- Permettre une mobilisation précoce garant d'une cicatrisation de qualité;
- Assurer une reprise rapide et de bonne qualité des activités professionnelles et surtout sportives [21].

*i. Technique de Ma et Griffith:*

Cette technique laisse de petites incisions visibles, qui disparaissent complètement plus tard [65]. Techniquement plus difficile, elle donne de bons résultats malgré le risque de lésions du nerf sural [54].



**Figure 39:** Technique de Ma Griffith [65]

*ii. Technique de Nada:*

Deux petites broches parallèles sont posées : l'une transcalcaneenne , l'autre transtendineuse, à environ 2,5 cm au-dessus de la rupture le pied en équin.

Elles sont maintenues rapprochées, soit par un plâtre qui les noie, soit par un petit appareillage métallique, et laissées en place pendant 4 semaines. Après leur ablation, une immobilisation en équin est poursuivie pour 4 semaines supplémentaires.

Elle donne des résultats excellents mais elle demeure rarement utilisée car difficile et nécessite de soins intensifs [49].

*iii. Technique d'Aldam :*

Par une petite incision transversale, le fragment proximal est abaissé puis lacé.

Les deux extrémités des fils, montées sur une aiguille droite, sont passés dans le bout distal, ressorties à travers la peau du talon et, après rapprochement des extrémités tendineuses par mise en équin du pied, sont nouées sur bouton.

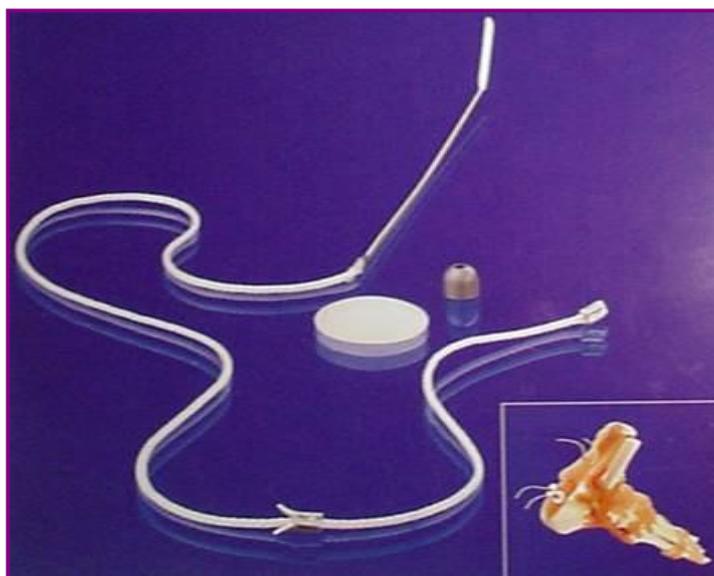
Le pied est maintenu en équin par plâtre pendant 6 à 8 semaines.

Cette technique permet une réparation sous control visuel, cependant elle est de coût très élevé [66].

*iv. Technique de Delponte utilisant le « Tenolig »:*

❖ *Matériel:*

- Un fil de Dacron long de 33 cm muni d'un harpon de 6 mm de large sur une aiguille longue de 12 cm. Sa pointe est triangulaire, son extrémité, au niveau du sertissage, comporte un méplat pour en permettre la préhension par une pince.
- Une rondelle en silastic.
- Deux plombs perforés [26].



**Figure 40** : Le matériel utilisé : Tenolig [26]

❖ *Technique opératoire:*

La mise en place s'effectue sur un patient en décubitus ventral, la plupart du temps sous anesthésie locorégionale ou générale, sans garrot pneumatique. Un champ roulé est placé sous le cou-de-pied afin de faciliter la mise en position en équin.

La rupture est repérée au palper, il est conseillé de la dessiner sur la peau par un crayon dermatographique :

- chacune des extrémités repérées par la palpation;
- les points d'entrée sur chacune des faces postéro latérales du fragment proximal à 5 ou 6 cm au dessus de la zone de rupture ;
- les points de sortie dans chacune des gouttières rétro-malléolaires.

Une moucheture est pratiquée à environ 4 à 5 cm en amont de la partie proximale de la rupture. Elle est légèrement agrandie avec les mors d'une petite pince de Kelly pour faciliter le passage atraumatique du harpon. L'aiguille est introduite dans l'axe du tendon du haut vers le bas. La progression et la direction de la pointe pouvant être contrôlées en permanence par le palper, notamment lors du franchissement de la zone de rupture. Le fragment distal, parfaitement maintenu entre les doigts, est aisément transfixié dans son épaisseur sur environ 4 à 5 cm selon le niveau de la rupture. L'aiguille émerge distalement dans la fossette rétromalléolaire médiale ou latérale selon le premier point d'entrée choisi. Il est procédé de la même façon avec une deuxième aiguille montée qui est placée de façon symétrique et opposée à la première. Le pied étant maintenu en équin maximum, les fils sont mis en tension, assurant une mise bout à bout des fibres du tendon rompu à l'intérieur de la gaine, palpable sous la forme d'un bourrelet au niveau de la zone préalablement déhiscente. Le blocage des fils à la sortie est réalisé par un plomb perforé appuyé sur la rondelle de plastique. Les mouchetures proximales sont laissées ouvertes autour du fil serti. Les promoteurs du Ténolig® ont proposé un protocole postopératoire dans les suites d'une chirurgie percutanée. Une immobilisation postopératoire en équin sans appui est recommandée pendant 3 semaines, suivie de la mise en place d'une orthèse amovible permettant l'appui et une mobilisation précoce, avec une diminution progressive de l'équin jusqu'à la sixième semaine. Les deux tresses sont retirées à cette date par simple traction sous anesthésie locale [45].

Bien qu'étant en apparence simples, ces techniques nécessitent une courbe d'apprentissage et ne permettent pas le contrôle visuel de la qualité de la suture. Les complications sont liées aux risques de lésion nerveuse du nerf sural (3 % à 10 %) et de rupture itérative (4 % à 10 %) [67].

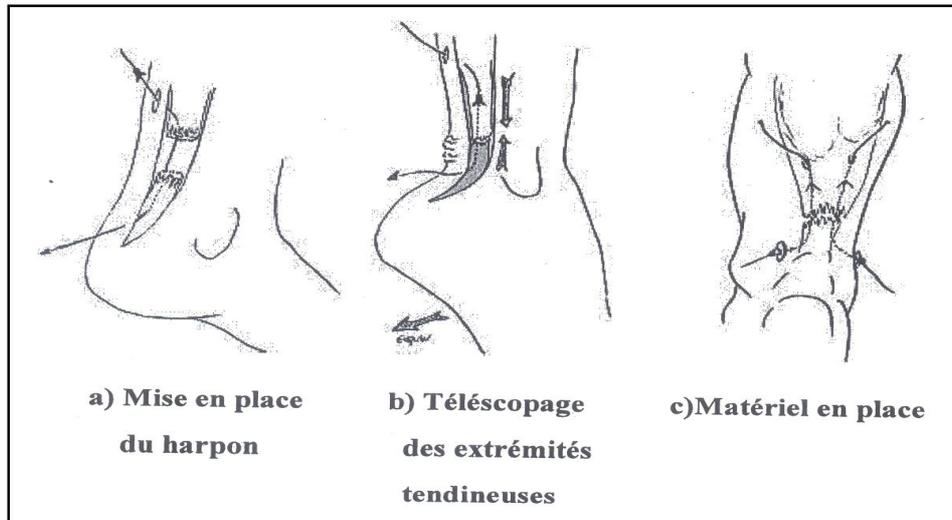


Figure 41 : Mise en place du matériel[67]

*c. Chirurgie mini-invasive:*

Elle tire ses avantages du contrôle de la qualité de la suture et de la restauration de la longueur et de la tension du tendon comme en chirurgie conventionnelle, d'une épargne cutanée et de la diminution des lésions du nerf sural par la réalisation d'un mini-abord.

L'installation est identique à celle de la chirurgie conventionnelle. La rupture est repérée à la palpation et marquée au stylo dermographique. Une incision para-achilléenne médiale en regard est réalisée sur 2 cm. La gaine et le péri-tendon sont incisés à la lame froide. L'hématome est évacué et les deux extrémités de la rupture repérées [45].

*i. Technique de Park:*

Cette technique est dérivée de la technique percutanée de Ma-Griffith et utilise une suture de type Bunnell [68].

Une série de mouchetures cutanées médiales et latérales de part et d'autre de la rupture sont réalisées au bistouri fin permettant un laçage des deux extrémités au fil résorbable décimal 0 ou 2 suivant la technique de Bunnell. L'incision en regard de la rupture permet le contrôle de la suture lors du serrage du nœud, cheville en équin maximal [45].

L'immobilisation postopératoire est identique à celle décrite dans la ténorrhaphie percutanée.

*ii. Technique d'Assai utilisant l'(Achillon®):*

Assal a développé, en 1998, un système de chirurgie mini-invasive utilisant un ancillaire en forme de lyre (Achillon®) [69].

➤ *Technique:*

Un instrument spécifique (Achillon) est introduit sous la gaine et glissé proximale de part et d'autre du tendon. Il permet de «rattraper» le moignon proximal du tendon rompu, sans devoir inciser davantage les tissus mous avoisinant. Une série de fils est passée au travers des branches de l'instrument au moyen d'une aiguille. Ces fils passent ainsi à travers le tendon qui est localisé entre les branches de l'instrument. L'appareil est finalement retiré et les fils, attachés au tendon, sont tractés en direction distale. La même séquence est suivie pour le moignon distal. Les deux moignons tendineux sont alors rapprochés l'un de l'autre puis les fils sont noués ensemble. La petite ouverture cutanée permet un contrôle visuel direct de la qualité de la réduction tendineuse et de la suture.



**Figure 42 :** L'instrument chirurgical « Achillon »[69]

➤ **Suites opératoires:**

La cheville est immobilisée dans une attelle de marche à 30° de flexion plantaire.



**Figure 43:** L'attelle articulée d'immobilisation[69]



✓ Le protocole de rééducation se divise en Quatre phases distinctes:

- Pendant les 20 premiers jours, la cheville est immobilisée à 30° de flexion plantaire et le patient est autorisé à se déplacer en appuyant 15 à 20 kg sur son membre inférieur.
- Dès le 20<sup>ème</sup> jour, l'orthèse est verrouillée à 20° de flexion de plantaire.
- Au 24<sup>ème</sup> jour à 10° de flexion plantaire.
- Finalement, au 28<sup>ème</sup> jour, l'orthèse est mise en position neutre.

Le patient est alors autorisé à marcher en charge totale; l'attelle peut être retirée quotidiennement pour permettre des exercices de mobilisation active de la cheville sans charge. Le patient est autorisé à faire 3 séances de 20 minutes par jour de vélo (home trainer). L'attelle est scrupuleusement portée jour et nuit.

A la fin de la 8<sup>ème</sup> semaine, l'attelle est définitivement retirée et un programme physiothérapeutique plus intense est mis en place, avec des exercices isométriques et proprioceptifs associés à du stretching de la chaîne postérieure.

La course à pied est autorisée dès le 3<sup>ème</sup> mois et les sports de pivot dès le 4<sup>ème</sup> mois. Selon les possibilités de rééducation, des exercices en piscine sont instaurés dès la fin de la 4<sup>ème</sup> semaine.

## **F. Complications:**

### **1. Complications précoces:**

#### **❖ Complications nerveuses:**

La lésion du nerf saphène externe peut s'observer en per-opératoire, ou directement au cours de la rupture [70]. L'examen clinique trouve une perte de la sensibilité du bord externe du pied atteint, signe de Simmonds positif [25]. Le nerf peut être intact, mais il peut être remarquablement étiré, donc il sera libéré par une dissection et la cheville est gardée en équinisme pendant 2 semaines puis en position normal pendant 8 semaines [58].

#### **❖ Complications cutanées:**

- L'hématome: il commence à s'organiser au bout de 8 à 15 jours, ce qui peut limiter la course du tendon par adhérence [41]. Aussi, l'hématome favorise la survenu d'infection puisqu'il constitue un milieu de cultures favorable [61].
- La nécrose cutanée: est grave, car elle expose à de véritables problèmes thérapeutiques et infectieux.
- La désunion cutanée : qui accroît le risque d'infection et menace directement la vitalité du tendon [16,19].

#### **❖ Complications septiques:**

Elles sont secondaires à l'hématome infecté, à une désunion ou à une nécrose cutanée [71]. L'infection peut avoir aussi comme sources: des matériaux synthétiques ou étrangers utilisés, des incisions inadaptées ou des décollements excessifs, ce qui peut retarder la cicatrisation et compromettre le résultat de l'intervention [19].



Figure 44: Complication septique [71]

❖ **Complications thromboemboliques :**

Elles sont communes à tous les types de traitement, d'ou l'intérêt d'un traitement anticoagulant à base d'héparine de bas poids moléculaire de façon prophylactique [72].

**2. Complications tardives:**

✓ **Ruptures itératives:**

C'est surtout l'apanage du traitement orthopédique [55]. Elles surviennent le plus souvent dans les deux mois qui suivent l'ablation du plâtre et justifient l'importance des conseils de prudence à la reprise de la marche et de la rééducation [46].

✓ **Les adhérences:** du tendon aux plans superficiels [39].

✓ **Les cicatrices inesthétiques et croûteuses: responsables d'une gêne au chaussage [58].**

✓ **Allongement du tendon:**

Lors d'un traitement orthopédique ce qui entraîne une diminution de la force musculaire [73].

✓ **Raideur articulaire et amyotrophie du triceps:** post thérapeutique d'où l'intérêt d'une rééducation dès l'ablation du plâtre [39].

✓ **L'hypertrophie du tendon d'Achille.**

✓ **Syndrome neuro-algodystrophique :**

L'évolution se fait en deux phases [39] :

- une phase chaude: où les troubles débutent par des douleurs permanentes, qui persistent lors du repos. Il existe un œdème et une chaleur locale. L'impotence fonctionnelle est importante.
- une phase froide : où la douleur et l'œdème diminue et apparaissent des troubles trophiques cutanés (peau lisse, froide et difficile à plisser) et parfois des phanères (ongles cassants, chute de poils). C'est à cette phase que s'installe l'enraidissement articulaire [22].

✓ **Douleurs résiduelles:**

Elles peuvent être dues à la lésion du nerf sural externe et la constitution de névrome, à la raideur articulaire ou à la rupture itérative [61].

## **G. Perspectives d'avenir:**

### **1. La thérapie cellulaire:**

Il n'existe à l'heure actuelle que des études animales. Le premier procédé consiste à ensemercer une matrice avec des cellules, plus ou moins différenciées, qui vont construire in vivo du néotendon. Le deuxième procédé consiste à essayer d'obtenir au laboratoire in vivo du tissu tendineux utilisable pour ponter la perte de substance [74].

### **2. Thérapie génique et facteurs de croissance:**

Zhang [75] a étudié l'efficacité du vascular exogenous endothelial growth factor (VEGF) sur deux groupes de rats dont un tendon calcanéen a été sectionné puis suturé. Pour le premier groupe, une dose de VEGF a été injectée sur le site de la suture alors que pour le second, il s'agissait simplement d'une même quantité du sérum physiologique.

Les résultats ont été significativement meilleurs quant à la rapidité de la cicatrisation pour les animaux du premier groupe.

Alspenberg, [76] pour sa part, a utilisé les facteurs de croissance contenus dans les plaquettes. Son étude porte également sur le rat ; 6 heures après que le tendon ait été sectionné et réséqué sur 3 mm, une concentration de plaquettes est injectée en percutané dans l'hématome. Dès la première semaine, l'augmentation du cal tendineux est de 30 % et l'effet persiste à la troisième semaine. Les résultats sont affirmés à la fois par des tests mécaniques et des études histologiques.

**Ce sont peut-être là des voies d'avenir qui restent toutefois à confirmer.**

## II. ANALYSE DES RESULTATS:

### A. Fréquence :

Les ruptures du tendon d'Achilles ont été peu décrites jusqu'au milieu du XXe siècle. Durant ces deux dernières décennies, de multiples auteurs ont rapporté une augmentation de l'incidence des ruptures du tendon calcanéen [77,78]. L'une des explications retenues devant l'augmentation du nombre de ruptures ces vingt dernières années est le gain de popularité des sports de loisirs. L'incidence annuelle des ruptures du tendon d'Achilles est passée par exemple de 18,2/100000 habitants en 1984 pour 37,3/100000 habitants en 1996 au Danemark [79].

Notre série comporte 38 cas de rupture du tendon d'Achille, exploités sur une période de 5 ans et demi. Ce chiffre se rapproche des données de la littérature, ceci peut être expliqué par le développement considérable des activités de sport dans notre pays.

**Tableau 3:** Fréquence des ruptures sous-cutanée du tendon d'Achille

Série	Nombre	Fréquence
M.H.A Eams [62]	35	6 cas / an
Paavola [122]	50	12 cas / an
Farison [40]	42	4 cas / an
Andrej Cretnik [64]	134	19 cas / an
Notre série	38	<b>6 cas / an</b>

## B. Age :

Les études épidémiologiques de Möller et coll. ont montré une courbe d'incidence de la rupture du tendon d'Achille avec deux pics, un pour les jeunes et l'autre vers 70 ans [80].

L'âge de nos malades varie entre 16 et 58 ans avec un âge moyen de 36 ans, qui s'avère inférieur par rapport à certaines séries [19, 40,16]. Ceci peut être expliqué par la présence d'une population jeune au Maroc.

**Tableau 4:** L'âge de survenue des ruptures sous-cutanées du tendon d'Achille

Série	Nbre de cas	Age moyen
Farison [40]	42	41
Lecestre [16]	61	45
Aldam [19]	41	41
A.Cretnik [64]	134	37
Rouvillain [81]	60	44
Laansdal [51]	163	41
<b>Notre série</b>	<b>38</b>	<b>36</b>

### C. Sexe :

La prédominance masculine est admise dans toutes les séries. Elle est de 94,7% dans notre série.

Cette prédominance masculine s'explique par une activité sportive plus élevée chez les hommes (notamment les sports extrêmes).

**Tableau 5:** Répartition de la rupture sous-cutanée du tendon d'Achille en fonction du sexe

Série	Nbre de cas	Pourcentage d'hommes %
Farison [40]	42	90
Lecestre [16]	61	83.6
Aldam [19]	41	53
Andrej Cretnik [64]	134	92.5
Rouvillain [81]	60	82
Laansdal [51]	163	72
<b>Notre série</b>	<b>38</b>	<b>94,7</b>

### D. Circonstances de la rupture:

La majorité des patients de notre série ont eu une rupture lors d'une activité sportive. La cause la plus fréquente des ruptures du tendon d'Achille est représentée par les accidents de sport [82] ce qui a été rapporté dans toutes les séries de la littérature.

**Tableau 6:** Circonstances des ruptures sous-cutanées du tendon d'Achille

(AS: Accident de sport)

Série	Nbre de cas	Etiologie
Lecestre [16]	61	AS : 57%
Rouvillain [81]	60	AS : 67%
Andrej Cretnik [64]	134	AS : 78%
<b>Notre série</b>	<b>38</b>	<b>AS : 57.9%</b>

## E. Antécédents

Les prises médicamenteuses et les tendinites sont incriminées dans la genèse de la rupture du tendon d'Achille, ce qui justifie la nécessité de la prévention et de la prise en charge précoce des tendinopathies. Aussi il faut être vigilant dans la prescription des corticoïdes et des fluoro-quinolones surtout chez le sportif [20,83].

L'incidence des prises médicamenteuses et des tendinites reste faible dans la majorité des séries de la littérature.

Dans notre série, 8 patients avaient un antécédent de prise de corticoïdes .

**Tableau 7:** Les antécédents des patients victimes de rupture du tendon d'Achille dans la littérature.

Série	Nbr. De cas	Tendinites	Prise de fluoroquinolones	Prise de corticoïdes
Lecestre [16]	61	0	0	0
Mertl [53]	29	6	2	1
Laansdal [51]	163	0	0	0
Rouvillain [81]	60	4	0	3
Andrej Cretnik [64]	134	0	0	0
<b>Notre série</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

### Côté atteint:

Le côté droit est légèrement plus touché chez nos patients, mais ceci est très variable selon les séries.

**Tableau 8:** Le côté atteint

	Notre série	Andrej Cretnik [64]	Rouvillain [81]	Lansdaal [51]
Nombre de cas	38	134	60	163
Pied droit	21	62	39	85
Pied gauche	17	72	21	78

## **F. Diagnostic:**

Le diagnostic est facile et ne devrait pas être méconnu en urgence grâce à un interrogatoire simple et un examen clinique rigoureux.

Dans notre série l'interrogatoire et l'examen clinique étaient faciles et suffisants pour poser le diagnostic, ce qui correspond aux données de la littérature où les examens complémentaires ne sont faits que pour éliminer d'autres lésions (radiographie standard) ou à titre complémentaire (l'échographie et surtout l'IRM) [15,16].

## **G.Méthodes thérapeutiques :**

En comparant nos résultats avec ceux des autres séries, nous avons constaté que le choix du traitement des ruptures récentes du tendon d'Achille ne fait l'objet d'aucun consensus et que toutes les modalités thérapeutiques sont possibles.

**Tableau 9 :** Les différentes méthodes thérapeutiques dans la littérature

<b>Auteurs</b>	<b>Nbre de cas</b>	<b>Ruptures fraîches</b>	<b>Traitement</b>
Farizon [40]	42	15	Suture simple
Kouvalchouk [84]	53	15	Suture simple
Weber et al. [85]	24	24	Suture simple
Kharmas [86]	21	15	Technique de Bosworth
Lecestre [16]	61	61	Ténorrhaphie percutanée
Lansdaal [51]	163	163	Chirurgie mini-invasive
Boukhris [87]	28	28	Ténorrhaphie percutanée
Rouvillain [81]	60	60	Ténorrhaphie percutanée
Richard et al. [88]	140	140	Traitement fonctionnel
Notre série	38	25	-12 cas : suture simple -08 cas: technique de Chigot -18 cas : technique de Bosworth

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical à ciel ouvert utilisant différentes techniques: sutures simple avec surjet de renforcement ou laçage et plasties dans 26 cas.

Weber et al [85] et Farizon [40] ont aussi privilégié la suture et laçage avec un éventuel renforcement s'il existe une fragilité tendineuse.

L'équipe du service de traumatologie - orthopédie de l'hôpital Avicenne a utilisé, selon un article publié en 2003 la technique de Bosworth [86] .

Lecestre[16], Rouvillain [81], Boukhris[87] et beaucoup d'autres auteurs ont privilégié la ténorrhaphie percutanée selon la technique de Delponte.

Lansdaal[51] et Assal [69], quand à eux ont utilisé la chirurgie mini-invasive.

Richard et al [88] ont utilisé le traitement fonctionnel.

### **INDICATIONS DES TECHNIQUES CHIRURGICALES:**

Elles sont surtout fonction de l'état du patient plus que du type de rupture:

Un patient sportif, a fortiori compétiteur, semble devoir bénéficier d'un traitement chirurgical, suivi d'un traitement fonctionnel.

En revanche, un sujet âgé ou présentant des contre-indications locales ou générales à un geste chirurgical, voire à une immobilisation prolongée, semble devoir bénéficier d'un traitement fonctionnel.

Le cas le plus difficile est représenté par l'accident survenant chez un sujet d'âge mûr, sportif de loisir: le traitement fonctionnel et la suture percutanée sont à privilégier par rapport au traitement chirurgical dont les complications ne sont pas négligeables [32].

### **III. COMPLICATIONS:**

#### **1. Complications cutanées et infectieuses:**

Nous retrouvons dans notre étude 2.63 % de complications mineures représentées par un cas d'infection superficielle du site opératoire.

Nos résultats sont inférieurs aux travaux de Wong et al. [89] ou encore ceux de Strauss [27], à Beskin [90] qui retrouvent 7% des complications locales et nettement inférieurs à Khan et al. [91] avec 34%. Le faible taux de complications cutanées était probablement secondaires au suivi ambulatoire strict en postopératoire.

#### **2. Rupture itérative:**

Aucun cas de rupture itérative n'a été rapportée .Cependant, des cas de rupture itérative ont été rapportés dans la série de Lecestre [16] et al. où il y avait 3,27 % de rupture itérative après ténorrhaphie percutanée ou encore ceux Strauss [27] qui retrouve dans sa série 3,6% de rerupture dans le traitement chirurgical.

#### **3. Atteinte du nerf sural :**

Aucun cas d'atteinte du nerf sural n'a été rapporté. Il en est de même pour les séries de Delponte [92] et Kouvalchouk [55]. Cependant, Laffenetre[93] et al rapportent 5,71 % de lésion du nerf sural et Lansdaal [51] décrit 9,2% des patients qui rapportent un désagrément suite à la lésion du nerf sural.

#### **4. Complications trombo-emboliques :**

Aucun cas d'accidents trombo-embolique n'a été rapporté. Il en est de même pour les séries de Rettig [94], Mertl [53] et Bruggeman [95]. Cependant, Rouvillain [81] rapporte 3,3% et Lecestre [16] rapporte 4,9% de complications trombo-emboliques. Comme l'a montré Nilsson-Helander et al. [96], le risque de thrombose veineuse profonde n'est pas corrélé à la thérapeutique. C'est en fait une conséquence indirecte de l'immobilisation du membre inférieur.

#### **5. Douleurs résiduelles:**

Aucun cas de douleur résiduelle n'a été rapporté chez nos patients .Par contre, elle est présente chez 1,6% des patients de la série de Lecestre [16] et chez 27,44% des patients de la série de Mertl et al [53].

A part la rupture itérative, nous retrouvons dans notre série une absence de complications majeures et une présence d'une complication mineure très encourageantes, ce qui amène à juger de l'efficacité des techniques pratiquées et de la prise en charge.

**Tableau 10** : Comparaison des complications entre les différentes séries de la littérature

Auteurs	Nombre de patients	Complications Cutanées	Complications Infectieuses	Ruptures itératives	Lésion du nerf sural	Thromboses
Boukhris [87]	28	0	4	0	0	0
Rouvillain [81]	60	1 : nodule sous-Cutané	1 : profonde	2	0	2
De Buttet [23]	14	2 : déhiscences	0	0	0	0
Rettig [94]	89	0	0	4	0	0
Mertl [53]	29	0	0	2	0	0
Lecestre [16]	61	1 : nécrose	5 : superficielles 1 : profonde	2	0	3
Kouvalchouk [55]	53	3 : nécroses	11 : superficielles	0	0	0
Bruggeman [95J]	164	0	12 : superficielles 5 : profondes	0	0	0
Notre série	38	0	1 : superficielles	0	0	0

#### IV. RESULTATS FONCTIONNELS:

##### 1. Le délai de reprise de travail :

Le retour à la vie active après chirurgie est un paramètre important. Le délai de reprise du travail dans notre étude était en moyenne de 3 mois tout comme Colla [97], lecestre [16] ou encore Rouvillain [81]. Ces résultats contrastent avec ceux de Lansdaal [51] et de nombreuses études américaines ou encore anglo-saxonnes pour lesquelles la reprise du travail s'effectue entre le 22<sup>ème</sup> et le 30ème jour post-opératoire [98]. Cette différence est probablement la conséquence de systèmes sociaux différents.

**Tableau 11:** Délai de reprise du travail dans les différentes séries

Auteurs	Délai moyen de la reprise du travail ( jours)
Rouvillain [81]	85
Lecestre [16]	75
Maffulli [98]	22-30
Lansdaal [51]	28
Notre série	90

## 2. La reprise du sport:

Nous avons retrouvé dans notre étude une reprise sportive à 180 jours en moyenne. Lansdaal [51] dans sa série traitée par chirurgie mini-invasise retrouve un retour à la pratique sportive à 167 jours post-opératoire en moyenne et Kharmas [86] dans sa série traitée par chirurgie à ciel ouvert retrouve un délai moyen de 135 jours. D'après la littérature, la reprise moyenne s'effectue entre 130 et 180 jours quelle que soit la prise en charge thérapeutique [16, 40, 51, 81,86].

La reprise des activités sportives au niveau antérieure n'a été possible que pour 30 % dans notre série, pourcentage nettement inférieur aux chiffres retrouvés dans la littérature: 78% pour Farizon[40] après chirurgie conventionnelle, 55,5% pour Lecestre [16] et 64,3% pour Rouvillain [81] après ténorrhaphie percutanée et 59,5% pour Lansdaal [51] après chirurgie mini-invasive.

**Tableau 12:** La reprise sportive dans la littérature

Auteurs	Reprise sportive	Délai moyen (jours)
Farizon [40]	78% au même niveau	180
Lecestre [16]	75% dont 55,5% au même niveau	130
Rouvillain [81]	89,3% dont 64,3% au même niveau	156
Kharmas [86]	69,2% de reprise	135
Lansdaal [51]	76,7% dont 59,5% au même niveau	167
Notre série	100% dont 30% au même niveau	180

Il faut noter que le nombre de patients qui pratiquent une activité sportive ainsi que leur niveau antérieur n'est pas le même, ce qui influence les résultats.

### 3. L'amyotrophie:

L'amyotrophie est observée dans toutes les séries qui ont évalué ce paramètre mais les résultats sont assez différents :

**Tableau 13:** la moyenne de l'amyotrophie dans la littérature

Auteurs	Moyenne de l'amyotrophie
Kouvalchouk [99]	2,50 cm
Farizon [40]	0,90 cm
Kharmaz [86]	0,96 cm
Mertl [53]	0,91cm
Notre série	≤ 1cm

L'importance de l'amyotrophie est fonction de la durée d'immobilisation d'une part, et de l'efficacité de la rééducation fonctionnelle d'autre part.

McComis [100] a observé que l'amyotrophie n'était pas un critère très fiable. En étudiant un groupe témoin de sujets sains appariés, il note une différence de  $7 \pm 8$  mm entre le mollet du côté dominant et celui du côté non dominant.

#### 4. L'appui monopodal :

L'épreuve de l'appui monopodal permet d'apprécier la force du triceps sural, il faut cependant savoir que le triceps sural n'est pas seul à intervenir dans l'appui monopodal et qu'il faut prendre en considération l'état physique du patient.

Dans notre série, l'appui monopodal a été possible chez tous nos patients, ce qui concorde avec les résultats de Boukhris [87] et ce qui est proche de ceux de Rouvillain [81] et Farizon [40].

**Tableau 14** : La possibilité d'effectuer un appui monopodal dans la littérature

<i>Auteurs</i>	<i>Nombre de patients</i>	<i>Appui monopodal possible</i>	<i>Appui monopodal impossible</i>
Kharmas [86]	21	16 (76,20 %)	1 (4,76%)
Farizon [40]	42	40 (95,24%)	1 (2,38%)
Kouvalchouk [99]	53	47 (88,68%)	6 (11,32%)
Rouvillain [81]	60	56 (93,30%)	1 (1,67%)
Boukhris [87]	28	28 (100%)	0
Notre série	38	38 (100%)	0

## **5. Les mobilités articulaires:**

Dans notre série, les amplitudes articulaires ont été approximativement les mêmes  $\leq 5^\circ$  par rapport au côté sain.

Pour Kouvalchouk [99]: 16% des patients présentent une diminution significative de la flexion dorsale et 40% de la flexion plantaire.

Rouvillain [81] a retrouvé un déficit de la flexion dorsale chez 6,7% de ses patients.

Pour Farizon [40] : La mobilité a été symétrique au côté opposé sauf dans 2 cas (4,76%) où il existait une perte de la flexion dorsale de  $10^\circ$ .

Lecestre [16] a retrouvé une mobilité normale dans 96,72% des cas pour la flexion plantaire et dans 91,8% pour la flexion dorsale.

## **6. Résultats globaux:**

Nous avons évalué et classé nos résultats selon le score de McComis [100].

La comparaison aux différentes séries de la littérature doit rester prudente car tous les auteurs n'utilisent pas les mêmes critères objectifs et subjectifs pour évaluer leurs résultats.

Nos résultats étaient tous excellents par rapport aux résultats des autres séries des traitements chirurgicaux.

**Tableau 15:** Résultats globaux dans la littérature

<b>Auteurs</b>	<b>Résultats Excellents</b>	<b>Résultats bons</b>	<b>Résultats moyens</b>	<b>Résultats mauvais</b>
Lecestre [16] (ténorrhaphie percutanée)	55,74%	36,07%	4,9%	3,28%
Merd [53] (Ténorrhaphie percutanée)	42,85%	25%	25%	7,15%
Kangas [101] (Chirurgie à ciel ouvert)	88%		4%	8%
Maffulli [98] (chirurgie à ciel ouvert)	61,5%	27,9%	11,5%	-
Notre série (Chirurgie à ciel ouvert)	100%	-	-	-

Il faut noter que les auteurs n'ont pas tous utilisé la même méthode thérapeutique et que les études ont été effectuées lors des périodes et conditions différentes.

**k- Comparaison du traitement chirurgical à ciel ouvert aux autres méthodes thérapeutiques :**

Les résultats des différentes méthodes thérapeutiques ont été comparés par une méta-analyse, faite par Jason Wong et al. [89] s'étendant entre 1966 et 2000 portant sur 5370 patients:

**Tableau 16** : Résultats de la méta-analyse portant sur les complications des différentes méthodes thérapeutiques

	Traitement percutané		chirurgie		Traitement orthopédique	Fixateurs externes
	immobilisation	Mobilisation précoce	immobilisation	Mobilisation précoce		
<b>Nombre de Patients</b>	247	122	3718	283	645	41
<b>Complications mineures de la cicatrice</b>	12(4,9%)	8(6,6%)	457(12,3%)	14(4,9%)	4(0,5%)	3(7,3%)
<b>Complications majeures de la cicatrice</b>	-	4(3,3%)	86(2,3%)	1(0,4%)	0	0
<b>Complications générales mineures</b>	21(8,5%)	18(14,8%)	301(8,1%)	15(5,3%)	55(8,5%)	3(7,3%)
<b>Complications générales majeures</b>	2(0,8%)	1(0,8%)	29(0,8%)	1(0,4%)	4(0,6%)	0
<b>Ruptures Itératives</b>	9(3,6%)	8(6,6%)	82(2,02%)	4(1,4%)	63(9,8%)	0

- Complications mineures de la cicatrice :(infection superficielle, hématome, retard de cicatrisation, adhérence, granuloma, nécrose).
- Complications majeures de la cicatrice :(infection profonde, fistule chronique).
- Complications générales mineures :(douleur, perturbation de la sensibilité, rupture du fil ).
- Complications générales majeures : (thrombose veineuse profonde, embolie pulmonaire, allongement du tendon, décès).

Il en ressort que :

- Le taux des ruptures itératives était le plus haut dans les groupes traités orthopédiquement avec immobilisation (9,8%) et le plus bas en cas d'utilisation de fixateur externe.
- Les complications de la cicatrice sont plus fréquentes en cas de chirurgie à ciel ouvert avec immobilisation (14,6%) et plus rares en cas de traitement orthopédique (0,5%).
- Enfin, les complications générales sont plus fréquentes dans les réparations cutanées avec mobilisation précoce (15,6%) et plus rares dans les réparations à ciel ouvert avec mobilisation précoce. La complication la plus fréquente étant l'atteinte du nerf sural.

***Conclusions des auteurs:***

- La chirurgie à ciel ouvert avec mobilisation précoce est probablement la méthode de choix.
- Des résultats prometteurs ont été démontrés dans le traitement orthopédique avec mobilisation précoce, surtout si la chirurgie est contre indiquée ou refusée.
- Malgré les résultats excellents du traitement par fixateurs externes dans les quelques études cités, elle demeure rarement utilisée car elle est difficile et nécessite des soins intensifs.

- La réparation percutanée devrait être réservée aux patients refusant la chirurgie à ciel ouvert, ou pour des raisons cosmétiques.
- Le taux de complications diminue d'une décennie à une autre et donc la prise en charge des ruptures du tendon d'Achilles s'améliore.

Cependant, Cretnik et al. [64], dans une étude comparant chirurgie à ciel ouvert versus ténorrhaphie percutanée recommande cette dernière car elle apporte des résultats fonctionnels comparables à la réparation ouverte, avec un taux sensiblement inférieur de complications. Justin Lim [102] a conclu que la réparation percutanée est recommandée sur la base du bas taux de complications et l'aspect cosmétique amélioré.

*Enfin, on constate d'après le suivi évolutif et la satisfaction des patients opérés au sein de notre service qu'il n'existe pas de supériorité entre la technique de Bosworth et celle de Chigot et qu'il s'agit beaucoup plus d'une préférence personnelle du chirurgien à telle technique ou l'autre.*



Les ruptures du tendon d'Achille touchent préférentiellement le jeune sportif de sexe masculin. La qualité du résultat fonctionnel est capitale pour la reprise de l'activité sportive.

Le diagnostic purement clinique est la règle.

Il n'existe, à l'heure actuelle, pas de consensus formel concernant la meilleure attitude thérapeutique.

Les traitements chirurgicaux permettent un contact tendineux de qualité, favorable à une cicatrisation solide respectant la longueur du tendon. L'hospitalisation est nécessaire et les complications infectieuses et cutanées sont plus fréquentes et parfois graves, mais seraient réduites par les traitements percutanés qui essaient d'allier la simplicité du traitement orthopédique et la fiabilité du traitement chirurgical, mais ils présentent des problèmes de tolérance du matériel et des contraintes pour le patient et le chirurgien dans le suivi du protocole de rééducation surtout chez les patients sédentaires dont la demande fonctionnelle est moins importante.

Les traitements orthopédiques et fonctionnels ne nécessitent ni hospitalisation ni anesthésie et ne présentent aucun risque de complications locales infectieuses ou cutanées. Leur principal inconvénient est l'immobilisation prolongée, exposant aux complications thrombo-emboliques et imposant des délais de récupération prolongés

C'est à partir de ces raisons et vu notre contexte socio-économique marocain que nous optons, dans notre service, pour le traitement chirurgical à ciel ouvert.

L'immobilisation et la rééducation post-opératoire constituent un complément inévitable au traitement chirurgical pour une bonne récupération fonctionnelle.



## **RESUME**

**Titre:** Modalités thérapeutiques des ruptures du tendon d'Achille: Etude rétrospective à propos de 38 cas.

**Auteur:** Hani Redouane

**Mots clés :** tendon d'Achille; rupture; sous-cutanée ;plaie ; traitement.

La rupture du tendon d'Achille est de plus en plus fréquente dans le monde et dans notre pays en raison du développement considérable des activités sportives, de l'accroissement de leur intensité et de l'absence de moyens de prévention.

Dans ce travail rétrospectif, nous proposons de préciser les particularités épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et post-thérapeutiques de cette lésion. C'est une étude concernant 38 malades colligés entre janvier 2007 et juin 2012 dans le service de Traumatologie Orthopédie du CHU Ibn Sina de Rabat. Nos patients se répartissent en 36 hommes et 2 femmes, l'âge moyen était de 36 ans avec des âges extrêmes de 16 à 58 ans. Les accidents de sport étaient responsables des ruptures du tendon d'Achille chez 23 de nos patients. L'atteinte du côté droit était légèrement dominante. Le diagnostic était évident à l'examen clinique. Tous les patients ont bénéficié d'une chirurgie à ciel ouvert.

Un seul patient a présenté une infection cutanée. Aucun cas de douleur en postopératoire ni de rupture itérative n'est survenue. Les résultats à long terme ont été appréciés selon les critères de McComis avec un recul moyen de 2,5 ans. Ainsi, nous avons relevé 100% d'excellents et de très bons résultats.

La rupture du tendon d'Achille est surtout l'apanage du sujet jeune, le plus souvent actif, victime d'un accident de sport.

La prise en charge de la rupture du tendon d'Achilles reste un sujet à controverse entre l'efficacité du traitement chirurgical et orthopédique. Le développement des techniques percutanées et fonctionnelles n'a toujours pas permis actuellement de conclure à la supériorité d'un traitement par rapport à un autre.

## SUMMARY

**Title** : Treatment of the Achilles tendon ruptures. A retrospective study about 38 cases.

**Author**: Hani Redouane

**Keywords** : Achilles tendon, rupture, subcutaneous, injury, treatment.

The Rupture of the Achilles tendon is more common in the world and in our country because of the considerable development of sports activities, increasing their intensity and lack of prevention.

In this retrospective study, we propose to specify the epidemiological, clinical, therapeutic and post-therapeutic features in this lesion. This study is about 38 patients collected between January 2007 and June 2012 in the department of traumatology orthopedics of the Ibn Sina Hospital in Rabat. Our patients are divided into 36 men and 2 women, the mean age was 36 years with ages ranged from 16 to 58 years. Sports accidents were responsible for Achilles tendon rupture in 23 of our patients. Achieving the right side was slightly dominant . The diagnosis was clear on clinical examination.

All patients received open surgery .

One patient had a skin infection. No cases of postoperative pain or iterative rupture were occurred. The long-term results were assessed according to the criteria McComis with a mean of 2.5 years. Thus, we identified 100% excellent and good results.

The rupture of Achilles tendon is largely the preserve of the young person , usually active, victim of sport accident. The therapeutic methods are very diverse with a better recovery rate for the surgical treatment despite the risk of skin complications.

The management of Achilles tendon rupture remains a subject of controversy between the of efficiency of surgical and orthopedic treatment. The development of percutaneous and functional techniques still has not allowed to conclude to the superiority of a treatment compared to another.

## ملخص

**العنوان:** تمزق وتر العرقوب حول 38 حالة.

**من طرف:** رضوان هاني

**الكلمات الأساسية:** وتر العرقوب، تمزق، تحت الجلدي، جرح، علاج.

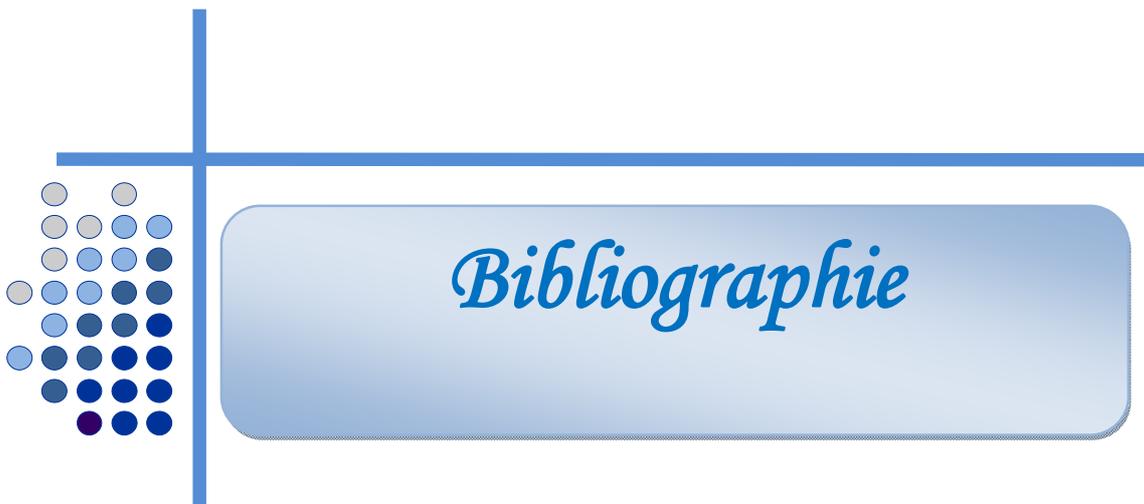
إن تمزق وتر العرقوب يزداد ترده في العالم وفي بلدنا، نظرا للتطور الكبير الذي تعرفه الأنشطة الرياضية و الزيادة في حدوثها إضافة إلى غياب الوقاية.

في هذه الدراسة بأثر رجعي ، نقترح توضيحا للخصوصيات الوبائية، السريرية و كذا العلاجية لهذا المرض. تمحورت دراستنا حول 38 حالة تمزق وتر العرقوب عولجت و توبعت في مصلحة تقويم وجراحة العظام و المفاصل بالمستشفى الجامعي ابن سينا بالرباط، بين يناير 2007 ويونيو 2012. مرضانا ينقسمون إلى 36 مريضا ذكرا و مريضتين . متوسط السن كان 36 عاما في حين تتراوح أعمار المرضى بين 16 و 58 عاما. إصابة الجانب الأيمن كانت غالبية بعض الشيء في حين كان التشخيص جليا أثناء الفحص السريري. جميع المرضى استفادوا من عملية جراحية مفتوحة.

سجلنا حالة واحدة لمريض أصيب بتعفن جلدي سطحي . في حين لم نسجل أية حالة ألم بعد الجراحة أو حالة تمزق آخر لنفس الوتر. النتائج على المدى البعيد، تم تقسيمها تبعا لسلم ماك كومييس، بعد فسحة رجعية بمعدل سنتين وستة أشهر فكانت جيدة وممتازة بنسبة 100% من الحالات.

تمزق وتر العرقوب يصيب خاصة الشباب الناشط في الغالب إثر حادث رياضي. طرق العلاج جد متنوعة مع نسبة تعافٍ أفضل بالنسبة للجراحة رغم المضاعفات الجلدية التي يمكن أن ترافقها.

لازال تمزق وتر العرقوب موضوع جدل بين فعالية كل من الجراحة، تثبيت العظام، وتطوير تقنيات الجراحة تحت الجلد، و التقنيات الوظيفية. لا يمكن في الوقت الراهن الحسم في تفوق تقنية علاج على أخرى.



*Bibliographie*

- [1] **BOUCHER A, CUILLERET J.**  
Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. 2<sup>ème</sup> édition 1990.
- [2] **LAHLAÏDI A.**  
Anatomie topographique trilingue. 1<sup>ère</sup> édition volume 1 : 215-9.
- [3] **LETOUVET B.**  
Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Nantes.  
Mémoire pour le Certificat d'Anatomie, d'Imagerie et de Morphogenèse  
2003-2004. Université de Nantes.
- [4] **KOUV ALCHOUK J.F, HASSAN E.**  
Pathologie du tendon calcanéen (tendon d ' Achille) : tendinopathie,  
ruptures, plaies.  
*Encycl Méd Chir (Elservir, Paris), Appareil Locomoteur, Podologie,*  
2006; 27-090-A-10.
- [5] **ROUVIÈRE H, DELMAS A.**  
Anatomie humaine: descriptive, topographique et fonctionnelle. Edition  
1997.
- [6] **SAILLANT G, PTHOREUX, BENNAZ JP, ROY-CAMILLE R.**  
Pathologie du tendon d'achille (tendinopathie, rupture et plaies).

Encycl Med Chirurgie appareil locomoteur, 1989; 14090-A-10 : p:8.

- [7] **UFBERG J, HARRIGAN M.A, CRUZ T, PERRON A.D.**  
Orthopedic Pitfalls in the ED: Achilles Tendon Rupture.  
Am J Emerg Med, 2004; 22: 596-600.
- [8] **THEOBALB P, BENJAMIN M, NOKES L, PUGH N.**  
Review of the vascularisation of the human Achilles tendon.
- [9] **LIEDER RL, LEONARD ME, DROWN CG ET AL.**  
Prog semitendinosus tendon load-strain and stress-strain properties during passive loading. Am J Physio 1 Cell Physio 1 261: C86-C92, 1991.
- [10] **LORENGJ, LIEDER RL.**  
Tendon biomechanical properties enhance human wrist muscle specialization. J Biomech 28: 791-799, 1995.
- [11] **KOMI PV, FUKASHIRO S, JARVINEN M.** Biomechanical loading of Achilles tendon during normal locomotion.  
Clin Sports Med 1992 Jul;11(3):521-31.
- [12] **KJA:R M.**  
Role of Extracellular Matrix in Adaptation of Tendon and Skeletal Muscle to Mechanical Loading.  
Physiol. Rev. 84: 649-698, 2004.

- [13] **KJA:R M, MAGNUS SON P, KROGSGAARD M ET AL.** Extracellular matrix adaptation of tendon and skeletal muscle to exercise  
J. Anat. 208, pp445-450.2006
- [14] **FUNK L.**  
Tendon Healing Mechanobiology.  
[en ligne]. Site disponible sur :  
<http://www.shoulderdoc.co.uk/article.asp?article=1029&section=419>
- [15] **Giuseppe Tagliavoro, Carla Stecco**  
The subcutaneous Achilles tendon rupture: comparison of three surgical techniques .  
Foot and Ankle Surgery 2004 volume: 10 p: 187-194.
- [16] **LECESTRE P, GERMONVILLE T, DELPLACE J.**  
Rupture du tendon d'Achille traitée par ténorrhaphie percutanée: étude multicentrique de 61 cas.  
Société Orthopédique de l'Ouest 1997; 29:103-6.
- [17] **WAVREILLE G, LAFFAGUE P, MAYNOU C, MIGAND H, FONTAINE C.**  
Tendon d'Achille une rupture à ne pas manquer.  
Rev Prat, Médecine Générale, 2001 ; 15,527: 338.

**[18] JAIN N, DAWSON M.J.**

Bilateral spontaneous and simultaneous rupture of the Achilles tendons secondary to exercises for limb ischemia: A case report.  
J Vascular Nursing, 2007; 25:26-8.

**[19] ALDAM CH.**

Repair of calcaneal tendon ruptures, a safe technique.  
J Bone Joint Surg [Br], 1989; 70-B: 486-8.

**[20] VAUCHER N, MOSQUET BR, LEVAST M.**

Rupture du tendon d'achille lors d'un traitement par solution auriculaire d'ofloxacine précédée d'une courte cure orale de prednisolone.  
Press Med, 2006 ; 35 :1271-2.

**[21] JARDE O, DUFOUR O, PACLOT R, DECOOPMAN M et VIVES P.**

Rupture du tendon d'Achille. Attitude thérapeutique à propos de 28 ruptures opérées chez le sportif.  
Science & Sports, 1987; 2 :177-83.

**[22] HAHN F, MAIW ALD C, HORSTMANN TH, VIENNE P.**

Changes in plantar pressure distribution after Achilles tendon augmentation with flexor hallucis longus transfer.  
J Clinical Biomechanics 2007; 08, 015.

**[23] DE BUTTET M.**

Les ruptures anciennes du tendon d'Achille. A propos d'une série de 14 cas opérés.

Maîtrise Orthopédique août-septembre 2001, n°106.

**[24] GARNETI N, HOLTON C, SHENOLIKAR A.**

Bilateral Achilles tendon rupture: A case report. Accident and Emergency Nursing, 2005; 13: 220-3.

**[25] MASTER MC.**

Tendon and muscle ruptures. Clinical and experimental studies on the causes and location of subcutaneous ruptures.

J. Bone Joint Surgery, 1993; 15 : 705-722.

**[26] DELPONTE P.**

La Ténorrhaphie percutanée du Tendon d'Achille.

Maîtrise orthopédique Juin 1995 table ronde Forum MO n°45.

**[27] STRAUSS E.J, ISHAK C, JAZRA WI L, SHERMAN O, ROSEN J.**

Operative treatment of acute Achilles tendon ruptures:

An institutional review of clinical Outcomes.

J Care Injured, 2007; 38: 832-8.

**[28] BIANCHI S, COHEN M, JACOB D.**

Les tendons : lésions traumatiques.

J Radio 1 2005 ; 86 : 1845-57.

**[29] CHEVROTA.**

Imagerie des tendons, ligament et muscles périphériques.

Edition 1993: 140-3.

**[30] N'DRI K, N'GUESSAN Y.A, DAD C.S, BANA A, ABBY B.C.** Apport de l'échographie dans le diagnostic des ruptures du tendon d'Achille.

J Echo Méd Sport 1999 ; 20 : 279-28.

**[31] LAURAC J, FELIX F.**

Echographie en pathologie musculaire et tendineuse. 2<sup>ème</sup> Edition 1994 : 272-5.

**[32] Delagoutte J.-P., Gervaise A.**

Pathologie du tendon calcanéen.

EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 15-180-A-10, 2010.

**[33] BRASSEUR J.L, MORVAN G, GODOC B.**

Echographie dynamique de l'appareil locomoteur.

J Radiol Ed Fr Paris, 2005 ; 86 : 1904-10.

**[34] LEFEBRE E, BORGOIN R, MONTAGNON D.**

Apport du Doppler couleur en ostéo-articulaire.

J Radiol, Ed Fr Radiol, Paris 2005 ; 86 : 1879-91.

**[35] WGNON R, AKAYI M.**

Aspect IRM post-opératoires du tendon d'achille et corrélations avec les résultats fonctionnels: à propos de 40 observations.

J Radiol, 2005 ; 86 : 1783-7.

**[36] GRIGNON B., MAINARD D.**

Imagerie du tendon d'Achille.

EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Radiologie et imagerie médicale - musculosquelettique- neurologique - maxillofaciale, 31-390-A-30, 2011.

**[37] WALLACE RG, TRAYNOR LE, KERNOHAN WG, EAMES MH.**

Combined conservative and orthotic management of acute ruptures of the Achilles tendon. J Bone Joint Surg Am 2004;86: 1998-2002.

**[38] ROLLAND E.**

Rupture récente et ancienne du tendon d'Achille de l'adulte.

In: Conférences d'enseignement. Paris: Elsevier Masson; 2007.

p. 52-68.

**[39] DUPRE J.P, PEYRE M, FRACHON H, BESH S, RODINEAU J.** Rupture du tendon d'achille : évolution du traitement conservateur.

J Traumatol Sport, 2000; 17: 103-7.

- [40] **FARIZON F, PAGES A, AZOULAI J.J, De LAVISON R, BOUSQUET G.**

Traitement chirurgical des ruptures du tendon d'Achille.

Rev Chir Orthop, 1997; 83 : 65-9.

- [41] **TEZEREN G, KURU I.**

Augmentation VS non augmentation techniques for open repairs of achilles tendon ruptures with early functional treatment: a prospective randomized study.

J Sports Science and Medicine, 2006; 5: 607-14.

- [42] **KOUVALCHARK J.F, LWATINAUGOUARD.**

Chirurgie des ruptures du tendon d'Achille.

Encycl Méd Chir Technique chirurgicale. Orthopédie-Traumatologie, 1993; 44-910 : 9 p.

- [43] **T AGLIALA VORO G, STECCO C.**

The subcutaneous Achilles tendon rupture: comparison of three surgical techniques Foot and Ankle.

Surgery 2004; 10: 187-94.

- [44] **AKTAS S, KOCAOGLU B, NALBANTOGLU U, SEYHAN M, GUVEN O.**

End-to-End Versus Augmented Repair in the Treatment of Acute Achilles Tendon Ruptures.

- J Foot & Ankle Surg, 2007; 46(5):336-40.
- [45] **WEGRZYN J., BESSE J.-L.**  
Pathologies et chirurgies du tendon calcanéen. Rupture fraîche, ruptures chroniques et tendinopathies.  
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Orthopédie Traumatologie, 44-910,2009.
- [46] **TAKAO M, OCHI M, NAITO K, UCHIO Y, MATSUSAKI M, OAE K.**  
Repair of neglected Achilles tendon rupture using gastrocnemius fascial flaps.  
Arch Orthop Trauma Surg, 2003; 123 :471-4.
- [47] **SEBASTIAN H, DATTA B, MAFFULLI N, NEIL M, WALSH W.R.**  
Mechanical Properties of Reconstructed Achilles Tendon with Transfer of Peroneus Brevis or Flexor Hallucis Longus Tendon.  
J Foot & Ankle Surg, 2007; 46(6):424-8.
- [48] **BESSE J.L, LEROT J.L, MOYEN B, BRUNET-GUEDJ E.**  
Reconstruction distale du tendon d'Achille avec un transplant Os-tendon à partir du système extenseur du genou.  
Rev Chir Orthop, 1995; 81 : 453-7.
- [49] **NADA A.**  
Rupture of the calcaneal tendon: treatment by external fixation.  
J Bone Joint Surg [Br]; 1985; 67-B, 3.

**[50] MISKULIN M, MISKULIN A, KLOBUCAR H, KUV ALJA S.**

Neglected rupture of the Achilles tendon treated with peroneus brevis transfer: A functional assessment of 5 cases.

J Foot & Ankle Surg, 2005; 44(1) : 49-56.

**[51] LANSDAAL J.R, GOSLINGS J.C, REICHART M, GOV AERT G.A.M, VAN SCHERPENZEEL K.M, HA VERLAG R, PONSEN K.J.**

The results of 163 Achilles tendon ruptures treated by a minimally invasive surgical technique and functional aftertreatment.

J Care Injured, 2007; 38, 839-44.

**[52] CRETNIK A.J.**

Percutaneous Versus Open repair of the ruptured Achilles tendon A comparative Study.

Am J Sports Medicine, 2005; 33, 6.

**[53] MERTI P, JARDE O, TRAN VAN F, DOUTRELLOT P.** Ténorrhaphie percutanée pour rupture du tendon d'achille : étude de 29 cas. Rev Chir Orthop, 1999; 85 :277-85

**[54] COTTALORDA J, KLBERINE F, CURALE G, GOULIER P.**

Traitement chirurgical des ruptures du tendon d'achille chez le sportif.

J Chir Paris, 1992; 10 : 436-40.

**[55] MOUJTAHID M, KOUV ALCHOUK JF.**

Le traitement des ruptures récentes du tendon d'Achille: comparaison des résultats du traitement chirurgical, orthopédique et par suture percutanée.

Rev Marocain Chir Orthop Traumatol, 2005; 23 : 31-5.

**[56] SCARFI G, VENEZIANI C, BIGAZZI P.**

Percutaneous repair of Achilles tendon

J Foot & Ankle Surgery ,2002; 8 : 105-10.

**[57] MOLLER M, LIND K, MOVIN T, KARLSSON J.**

Calf muscle function after Achilles tendon rupture.

Scand J Med Sci Sports, 2002; 12 : 9-16.

**[58] [ LEPOW G.M, GREEN J.B.**

Reconstruction of a neglected Achilles tendon rupture with an Achilles tendon allograft: A case report.

J Foot & Ankle Surgery, 2006; 45(5) : 351-5.

**[59] NAIM F, SIMSEK A, SIPAHIOGLU S, ESEN E, CAKMAK G.**

Evaluation of the surgical results of Achilles tendon ruptures by gait analysis and isokinetic muscle strength measurement.

Acta Orthop Traumatol Turc 2005 ; 39 (1): 1-6.

**[60] POSTACCHINI F, PUDDY G.**

Subcutaneous rupture of Achilles tendon

Internat. Surg 1976; 42: 406-28.

**[61] FUJII T, TANAKA Y, TAKAKURA Y.**

Reconstruction of neglected Achilles tendon rupture with Leeds-Keio artificial ligament.

J Foot & Ankle Surg, 1997; 7 : 139-43.

**[62] EAMS M.H.A, N.W.A, MC CARTHY K.R, WALLS R.G.H.**

An audit of the combined non-operations and orthotic management of ruptured tendon achillis.

Eiservier science L.T.D. 1997.

**[63] MCCLELLAND D, MAFFULLI N.**

Percutaneous Repair of ruptured Achilles tendon.

J R Coll Edinb, 2002; 47: 613-8.

**[64] CRETNIK A.J, KOSANOVIC M, SMRKOLJ V.**

Percutaneous suturing of the ruptured Achilles tendon under local anesthésia.

J Foot and Ankle Surg, 2004 ; 43, issue 2 : 72 -81.

**[65] ATHERTON W.G, DANGAS S, HENRY A.P.J.**

Advantages of semi-closed over open method of repair of ruptured Achilles tendon.

Foot and Ankle Surgery, 2000;6: 27-30.

**[66] KAKIUCHI M.**

A combined Open and percutaneous technique for repair of tendon Achillis.

J Bone Joint Surg [Br], 1995; 77 - B : 60-63.

**[67] [Chiodo CP, Wilson MG.**

Current concepts review: acute ruptures of the Achilles.

Foot Ankle Int 2006; 27:305-13.

**[68] PARK HG, MOONDH, YOON JM.**

Limited open repair of ruptures Achilles tendon with Bunnell-type sutures. Foot Ankle Int 2001; 22:985-7.

**[69] ASSAI M, JUNG M, STERN R.**

Limited open repair of Achilles tendon ruptures. A technique with a new instrument and findings of a prospective multicenter study.

J Bone Joint Surg Am 2002;84:161-70.

**[70] FLETCHER M.D.A, WARREN PJ.**

Sural nerve injury associated with neglected tendo-Achilles ruptures. Br J Sports Med, 2001 ; 35 : 131-2.

**[71] BARFRED T.**

Experimental rupture of Achilles tendon. Comparaison of experimental ruptures in rats of different ages and living under different conditions.

Acta orthop. Scandinavica 1971; 42 : 406-28.

- [72] **KOCABEY Y, NYLAND J, NA W AB A, CABORN D.**  
Reconstruction of Neglected Achilles' Tendon Defect With Peroneus Brevis Tendon Allograft: A Case Report.  
J Foot & Ankle Surgery 2006; 45(1):42-46.
- [73] **MAFFULLI N.**  
Current concepts Review- Ruptures of Achilles tendon.  
J Bone Joint Surg Am 1999 ; 81 : 1019-36.
- [74] **MAFFULLI N, AJIS A**  
Management of chronic ruptures of the Achilles tendon.  
J Bone Joint Surg Am 2008 ; 90 : 1348-60.
- [75] **ZHANG F, LIN H, STILE F, PANG Y, OSWALD TM, BEEK J, ET AL.**  
Effect of vascular endothelial growth factor on rat Achilles tendon healing. Plast Reconstr Surg 2003;112:1613-9.
- [76] **ASPENBERG P, VIREHENKO O.**  
Platelet concentrate injection improves Achilles tendon repair in rats.  
Acta Orthop Scand 2004; 75:93-9.
- [77] **MAFFULLI N, W.WATERSTON S, SQUAIR J ET AL ••**  
Changing incidence of Achilles tendon rupture in Scotland : A 15-year study.  
Clin J Sport Med 1999 ; 3 : 157-60.

**[78] LEPPILAHTI J, PURANEN J, ORA VAS M.**

Incidence of Achilles tendon rupture.

Acta Orthop Scand 1996 ; 67: 277-9.

**[79] HOUSHIAN S, TSCHERNING T, RIEGELS-NIELSEN P.**

The epidemiology of Achilles tendon rupture in Danish county.

Injury 1998 ; 29 : 651-4.

**[80] NEOTORSON J, MOVIN MICHAEL MÔLER T, KARLSSON J**

Function after Achilles tendon rupture in the elderly 25 patients older than 65 years followed for 3 years.

Acta Orthop Scand, 2000 ; 71 (1) : 64-8.

**[81] ROUVILLAIN JL, NAVARRE T, LABRADA-BLANCO 0 ET AL**

Suture percutanée des ruptures fraîches du tendon calcanéen. A propos de 60 cas.

J Traumatologie du Sport 25 (2008) 75-79.

**[82] KUTLUAYT.**

Is high concentration of serum lipids a risk factor for Achilles tendon rupture?

Clinica Chimica Acta, 2003; 331, Issues 1-2: 25-8.

- [83] **POUZAUD F, RAT P, CAMBOURIEU C, NOURRY H, W ARNET J.M.**  
Prise en compte du potentiel ténotoxique des fluoroquinolones dans le choix d'une antibioprofylaxie chirurgical en ophtalmologie.  
J Fr Ophtalmol, 2002; 25: 921-6.
- [84] **Kouvalchouk j-f. et Watin-augouard L.**  
Chirurgie des ruptures du tendon d'Achille.  
Encyclo Med Chir. Technique chirurgicale. Orthopédie-Traumatologie: 44-910,1993.
- [85] **MARTIN WEBER. ET AL.**  
Nonoperative Treatment of Acute Rupture of the Achilles Tendon  
American Journal of Sports Medicine, Vol. 31, No. 5
- [86] **M. KHANNAS ET AL.**  
Le traitement chirurgical des ruptures du tendon d'Achille. A propos de 21 cas selon la technique de Bosworth.  
Rev. maroc. chir. orthop. traumato, 2003 : 21-23.
- [87] **J. BOUKHRIS \*, M. BOUSSOUGA, M. BENCHAKROUNE, A. JAAFAR, H. TAOBANE, B.CHAGAR**  
Ténorrhaphie percutanée pour rupture fraîche sous-cutanée du tendon calcanéen. À propos de 28 cas  
Journal de Traumatologie du Sport 27 (2010) 103-106.

**[88] RICHARD G.H. et al.**

Combined conservative and orthotic management of acute ruptures of the achilles tendon

Journal of bone & joint surgery . vol:86-a . number 6 . june 2004.

**[89] WONG J, BARRASS V, MAFFULLI N.**

Quantitative review of operative and nonoperative management of Achilles tendon ruptures. Am J Sports Med 2002;30:565-75.

**[90] BESKIN JL, SANDERS RA, HUNTER SC.**

Surgical repair of Achilles tendon ruptures.

Am J Sports Med 1987;15:1-8.

**[91] KHAN RJ, FICK D, KEOGH A, ET AL.**

Treatment of acute Achilles tendon ruptures. A meta-analysis of randomized, controlled trials.

J Bone Joint Surg Am 2005; 87: 2202-10.

**[92] DELPONTE P, POTIER L, DE POUPIQUET P, BUISSON P.**

Traitement des ruptures sous-cutanées du tendon d'Achille.

Rev Chir Orthop 1992;78:407.

- [93] **LAFFENETRE O, CERMOLANCCE C, COIUARD JY, DE LAVIGNE C, DETERME P, DIEBOLD P, ET AL.**

Ténolig et sport: étude prospective d'une série de 35 patients évalués par étude isocinétique et revue à un an de recul.

Paris: groupe du pied du GECO; 2004.

- [94] **A.C. RETTIG, F.J. LIOTTA,**

Potential risk of rerupture in primary Achilles tendon repair in athletes younger than 30 years of age.

Am.J.Med. Vol 33, N° 1,2005 : 119-123.

- [95] **N.B. BRUGGEMAN, N.S. TURNER,**

Wound complications after open Achilles tendon repair: Analysis of risk factors.

Clinical orthopaedics and related research. N°:427 ,2004 : 63-66.

- [96] **NILSSON-HELANDER K, THURIN A, KARLSSON J.**

High incidence of deep venous thrombosis after Achilles tendon rupture: a prospective study.

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009 Oct;17(10):1234-8.

- [97] **CROLLA RMPH, VAN LEEUWEN DM, VAN RAMSHORST B ET AL.**

Acute rupture of the tendo calcaneus. Surgical repair with functional after treatment.

Acta Orthop Belg 1987; 53 : 492-494.

**[98] MAFFULLI N, TALLON C, WONG J, ET AL.**

Early weight bearing and ankle mobilisation after open repair of acute midsubstance tears of the Achilles tendon.

Am J Sports Med 2003;31 :692- 700.

**[99] J.F. KOUVALCHOUK, M. MONTEAU,**

Bilan du traitement chirurgical des ruptures du tendon d'achille.  
Rev.chir.orthop., 1984; 70 : 473-8.

**[100] MCCOMIS GP, NA WOCZENSKI DA, DE HAVEN KE** Functional bracing for rupture of the Achilles tendon.

J Bone Joint Surg (Am), 1997, 79, 1799-1808.

**[101] J. KANGAS ET AL.**

Achilles Tendon Elongation After Rupture Repair: A Randomized Comparison of 2 Postoperative Regimens

The American Journal of Sports Medicine Vol. 35, No. 1,2007.

**[102] LIM J, DALAL R, WASSEM M.**

Percutaneous vs open repair of the ruptured Achilles tendon -  
A prospective randomized controlled study.

Foot Ankle Int 2001; 22: 559-68.

**[103] SALTZMAN CL., TEARSE DS.**

Achilles tendon injuries.

J. Am. Acad.Orthop.Surg.1998,5:316-325

**[104] KOMI, CARRET J-P., RICHARD A .**

Le tendon d'Achille .

L'association française de la chirurgie du pied.

[www.orthopedic.com/sofcot/afcp-lyon-99](http://www.orthopedic.com/sofcot/afcp-lyon-99)

**[105] MAFFULI N.**

The clinical diagnosis of subcutaneous tear of the Achille tendon.A prospective study of 174 patients.

Am J of sports Med 1998,26:261-264

**[106] WAGNON R ., AKAY M.**

Aspects IRM post-opératoires du tendon d'Achilles et corrélations avec les résultats fonctionnels : A propos de 40 observations.

Journal de Radiologie ;Vol 86 -N° 12-C1 – Décembre 2005.

**[107] RICHARD M., LYNCH FRCSI , FFAEM , MMEDSCI**

Achilles tendon rupture: surgical versus non-surgical treatment.

Accident and Emergency Nursing (2004) 12, 149-159.

**[108] LYNN TA .**

Repair torn Achilles tendon using plantaris tendon as reinforcing membrane.

Journal of Bone and Joint Surgery. American Vol .48,2;p:268-272 1966.

**[109] HAAS , FRANZ MD .**

Reconstuction of combined defects of the Achilles tendon and Overlying soft tissue With a Fascia Lata Graft and a Free Fasciocutaeous Lateral Arm Flap.

Lippincott Williams et Wilkins, Inc .Volume 51(4), October 2003,p:376-382.

**[110] LINDHOLM AB .**

A new method of operation in subcutaneous rupture of the Achilles tendon.

Acta Chir Scand . 1959 ,117,p:261-264.

**[111] KIM , SUG WON MD.**

Single-stage Achilles tendon reconstruction using a Composite Sensate Free Flap of Dorsalis Pedis and Tendon Strips of the Extensor Digitorum Longus in a Complex Wound.

Ann Plast Surg .2003, 50,p: 653-657.

**[112] MAFFULLI , NICOLA MD,MS,PHD,FRCS(ORTH); LEADBETTER, WAYNE B.MD.**

Free Gracilis Tendon Graft in Neglected Tears of the Achilles tendon.

Lippincott Wiliams et Wilkins , Inc.Volume 15(2),March 2005,p:56-61

- [113] **PAPP C.,MD, TODOROFF,BORIS P.,MD,WINDHOFER,CHRISTIAN MD,GRUBER,SABINE MD.**

Partial and Complete Reconstruction of the Achilles Tendon Defects with the Fasciocutaneous Infragluteal Free Flap.

American Society of Plastic Surgeons Volume 112(3), 1 Septembre 2003,p:777-783.

- [114] **KOUVALCHOUK JF., HASSAN E.**

Pathologie du tendon d'Achilles : tendinopathies –ruptures-plaies.

Encyclopédie médicochirurgicale: 14-090-A-10.

- [115] **THEOBALD P., BENJAMIN M, NOKES L. PUGH N.**

Review of the vascularisation of the human Achilles tendon.

Injury, Int.J.Care Injured (2005) 36,1267-1272.

- [116] **TANER O., CEMIL Y., MUHITTIN S., SABRI A.,TURKER K.**

Is high concentration of serum lipids a risk factor for Achilles tendon rupture?

Clinica Chimica Acta 331(2003) 25-28.

- [117] **MAHLER F., FRITSCHY D.**

Medecine et hygiene 1993, vol:51, 1988, p: 1888.

- [118] **SANJITPAL B.**

Fluoroscopically Guided Low-Volume Peritendinous Corticosteroid Injection for Achilles tendinopathy.

The Journal of bone and Joint Surgery, Vol 86-A. Num 4.April 2004.

**[119] YU C., GILLUFFRE B.**

Achilles tendinopathy after treatment with fluoroquinolone.

Australas Radiol .2005 Oct, 49(5): 407-410

**[120] KOWATARI K., NAKASHIMA, ONO A., YASHIHARA M., AMANO M., TOH S.**

Levofloxacin-induced bilateral Achilles tendon rupture : a case report and review of the literature.

J.Orthop Sci. 2004,9 (2): 186-90.

**[121] PUDDU G., IPPOLITO E., POSTACCHINI F.A.**

Classification of the Achilles tendon disease.

AMJ sports Med 1976,4, 145-150.

**[122] PAAVOLA M., KANNUS P., JARVINEN TA., KHANK.**

Achilles tendinopathy .

J.Bone Joint Surg .Am. 2002, 84-A(11), p :2062-2076.

**[123] LA RUPTURE DU TENDON CALCANEEN: A PROPOS DE 53 CAS**

A.Bessam, A.Najib, M.Rifi, M.Mahfoud, S.Berrada, A.El Bardouni, M.EL Yacoubi.

Journal de traumatologie de sport.volume 27,issue 4,decembre 2010  
pages:198-203.

## *Serment d'Hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- < وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشرعي في جاعلا صحة مريضى هد في الأول .
- < وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- < وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- < وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- < وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- < وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- < وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- < بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشري في .

والله على ما أقول شهيد .

32 أطروحة رقم: سنة : 2013

كيفية علاج تمزق الوتر العرقوبي

دراسة رجعية بصدد 38 حالة

## أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

من طرف

**السيد : رضوان هاني**

المزاد في: 10 أكتوبر 1987 بقرية أبا محمد

طبيب داخلي بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

جرح - علاج. تمزق - تحت الجلد - - الكلمات الأساسية: وتر العرقوب

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: أحمد البردوني

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

مشرف

السيد: محمد خرماز

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

أعضاء

السيد: مصطفى محفوض

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

السيد: فريد إسماعيل

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل